





GUIDO SCHREIBER

IL DISEGNO LINEARE

CORSO PRATICO

PER ARTISTI E INDUSTRIALI

E SPECIALMENTE

PER LE SCUOLE TECNICHE, MAGISTRALI E PROFESSIONALI

VERSIONE ITALIANA

TRADUTTA E CORRETTA DA

CARLO FELICE BISCARRA

Con una Lettera

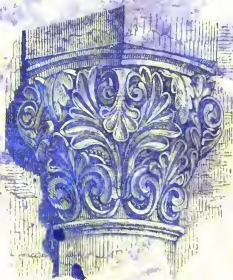
di

P. E. SELLVATICO

Con

454

INCISIONI



ROMA TORINO FIRENZE

ERMANNO BRESCHER

1872

GUIDO SCHREIBER

IL DISEGNO LINEARE

CORSO PRATICO

PER ARTISTI E INDUSTRIALI

E SPECIALMENTE

PER LE SCUOLE TECNICHE NORMALI E PROFESSIONALI

VERSIONE ITALIANA

RIVEDUTA E CORRETTA DA

CARLO FELICE BISCARRA

CON UNA LETTERA

DI PIETRO ESTENSE SELVATICO

e con 454 figure illustrative.



ROMA TORINO FIRENZE

ERMANNO LOESCHER

1872.

Quest'opera è stata depositata al Ministero d'Agricoltura
e Commercio, per godere i diritti accordati dalla legge sulla
proprietà letteraria e dalla Convenzione del 12 maggio 1869, tra
la Confederazione della Germania del Nord e l'Italia, per la
reciproca garanzia della proprietà letteraria ed artistica.

Torino, Tipografia BONA, via Carlo Alberto, 1.

10.8.268

PREFAZIONE

Il Ministro della Pubblica Istruzione mirando a promuovere l'insegnamento e lo studio del disegno nelle scuole tecniche e professionali e negli Istituti tecnici raccomandava con apposita circolare 26 settembre 1870, n° 283, parecchie opere state suggerite all'uopo da una Commissione incaricata di stabilire i programmi per tutto quanto riguardava il disegno; e tra queste in modo speciale il Corso di Guido Schreiber.

Questo libro, dettato con semplicità e chiarezza, scorgesi indirizzato a chiunque s'avvia all'arte sia ne' rami relativi alle industrie, sia negli altri collegati alle discipline speciali del bello, svolge man mano assai lucidamente un eccellente metodo d'istruzione elementare tendente allo sviluppo dell'educazione artistica professionale, e mentre guida la mano per farla familiare colle espressioni grafiche, non trascura con ovvie dissertazioni l'elemento estetico nello scopo di illuminare gradatamente l'intelletto dello studioso e renderlo atto a comprendere le ragioni del proprio lavoro.

Sì fatto metodo può riescire di grande utilità agli studi, siccome quello, che vale a fornire una guida sicura soprattutto pei nuovi maestri che hanno raggiunto o conseguiranno in avvenire il grado di abilitazione stabilita con apposita Patente, istituita con R. Decreto 31 ottobre 1869 per l'insegnamento del disegno nelle scuole tecniche normali e magistrali del Regno.

Con tale scorta un'istruzione preliminare potrà venire compartita assai meglio con processo progressivo ed uniforme, perchè più agevolmente riuscirà ad infiltrarsi nella coltura popolare, per modo di insinuazione facile, chiara e regolare, il comprendimento degli elementi del disegno che è il vero linguaggio della forma fisica, nella guisa stessa che la parola è la manifestazione del pensiero.

Esso deve pertanto divenir parte integrale dell'educazione: è questa una verità che si è fatto strada oramai, ed ha occupato il campo con riconosciuta persuasione. Venisse il giorno, in cui fosse attuato il voto illuminato emesso dal primo Congresso Artistico tenuto in Parma nel settembre 1870, che lo studio elementare del disegno sia tenuto obbligatorio nell'istruzione: ne scaturirebbe per fermo da tale provvidenza un vero beneficio per la coltura nazionale! Egli è per siffatta applicazione dello studio del disegno negli esercizi pratici delle arti fabbrili, che le nazioni a noi vicine riescirono a conseguire in questo secolo tanto progresso pe' vari rami delle loro industrie.

L'opera che noi presentiamo volgarizzata ebbe molta diffusione in Germania dove apparve ripetuta in più edizioni, perchè vi produsse eccellenti risultati. L'autore, già pubblico professore per le scienze matematiche alla scuola politecnica di Karlsruhe, preside della Commissione per le scuole professionali del Gran Ducato di Baden, la introdusse con successo nell'insegnamento artistico industriale, che fondò in quel paese, or fanno più di quarant'anni per incarico avutone dal Governo. Questa non è che la prima parte del Corso intero, della cui tessitura daremo per ora un cenno sommario.

Partendo dalla base, che a rendere durevole ed efficace l'ammaestramento convenga educare assai per tempo l'occhio e la mano dell'allievo, questa perchè in breve sia fatta capace di tracciare linee di varia forma, e di diversa posizione, l'occhio perchè si avvezzi a giudicar rettamente la configurazione, posizione e grandezza proporzionale di quelle linee, l'Autore distingue il Corso in quattro parti, e dedica la prima al disegno a mano libera, ornamentale e geometrico, classificato in tre sezioni speciali che formano l'oggetto di questo libro; nella seconda parte tratta delle proiezioni, della geometria descrittiva, della prospettiva e della teoria delle ombre; nella terza svolge un trattato sulla proprietà e sull'applicazione dei colori; e passa a rassegna nella quarta i disegni speciali, quali sono l'architetonico, il meccanico, ed il topografico.

Nel porgere al pubblico la presente pubblicazione affidata dal solerte editore signor Loescher alle mie cure, mi corre debito di porre in avvertenza il lettore italiano su certi apprezzamenti, che appaiono non di rado nello svolgimento del lavoro, i quali originati da spirito patriottico nell'autore tendono a far trapelare soverchia parzialità per la sua nazionalità tedesca, a segno da attribuirle talvolta certa supremazia soverchia, per modo da far questa preponderare nel processo storico dell'arte in confronto dello svolgimento di essa ottenuto nelle altre nazioni d'Europa.

Fatta astrazione da questo lieve appunto, al quale era pure conveniente por mente, reputo pregio dell'opera, nell'intento di porgerne previo ragionamento, il cedere il posto al valente scrittore, e critico d'arte, il Marchese Pietro Selvatico, nome cotanto autorevole in siffatta materia, il quale riconoscendo l'opportunità di una versione in volgare dell'opera dello Schreiber, con la più squisita cortesia mi indirizzava una lettera, che ravviso di somma utilità qui riprodurre testualmente, pregando il lettore di diffalcare le troppo lusinghiere espressioni a me rivolte dalla indulgente gentilezza di chi scrisse, e di tener calcolo serio invece dei profondi criterii, coi quali in brevi pagine egli dà giudizio dell'opera, consigliandone la diffusione nel dominio dell'insegnamento.

1° settembre 1871.

CARLO FELICE BISCARRA.

LETTERA

al Cav. Prof. Carlo Felice Biscarra

Segretario della R. Accademia Albertina di Torino
e Direttore della Rivista mensile « L'ARTE IN ITALIA ».

Padova, 19 agosto 1871.

Mi vien fatto credere che il rinomato editore di costà signor Loescher abbia affidata a lei la cura di preparare una traduzione italiana di una delle parti più pregievoli dell'opera celebre del prof. *Guido Schreiber* di Karlsruhe « *Das technische Zeichnen* », cioè quella che ammaestra nei tre principali rami del disegno lineare, i quali sono costituiti dal disegno a mano libera, dall'ornamentale e dal geometrico.

Se mai ciò fosse, mi permetta, egregio cavaliere, ch'io mi faccia l'eco di quanti fra noi apprezzano quell'ottimo libro, per applaudire al signor Loescher che ideò tale impresa, ed a Lei che saprà sicuramente condurla da suo pari.

Le nostre scuole pubbliche di disegno elementare (e non ne escludo neppure le accademiche) hanno proprio bisogno di conoscere quella frazione dell'opera dell'abile tedesco, da lui condotta con sì specchiato acume: e più che di conoscerla, di metterne in pratica le norme per arrivare lo scopo di un'istruzione rudimentale di disegno. Questa non deve altrimenti guidare a far delle copie d'ornato o di figura faticosamente trascinate a granitini e a tratticelli, ma deve invece addestrare l'occhio ad afferrar bene i rapporti delle cose e, come diceva Leonardo, i loro *riscontri*, e la mano ad un segno netto, pronto, esattamente rappresentativo delle apparenze prospettiche degli oggetti da effigiarsi.

Tutto ciò non si sa, d'ordinario, insegnare nelle nostre scuole pubbliche di disegno; dico d'ordinario, perchè vi sono maestri (pochi pur troppo) che riconosciuta la necessità di conseguire il fine indicato, non risparmiano

attenzione all'uopo. Per riuscire nell'intento è forza, innanzi tutto, abbandonare que' disegni di apparato, di smisurata grandezza che sono l'aspirazione di insegnanti e discepoli, perchè sventuratamente sanno che solo a tal merce dan lode le moltitudini, e premii i Giurati di certe esposizioni didattiche. Via, dunque, se vogliamo che l'insegnamento rechi profitto, via quei contorni calligrafici sottilissimi nel lato della supposta luce, rialzati di grossi tratti nell'opposto; via, nei lavori ombreggiati, quei meccanismi di matita tirati a tutto pulimento con una pazienza degna di miglior impiego. In simili lavori, per quanto bene studiati, manca quasi sempre l'essenziale, cioè la sicura intelligenza della forma esterna (contorno) e della modellazione interna (chiaroscuro): e di più, si perde in finitezze meccaniche il tempo che dovrebbe destinarsi a ritrarre da molti esemplari, sì per far incetta di forme varie, come per esercitar la mano a vincere le difficoltà che quelle forme presentano.

La prova che un così fatto sistema insegna assai poco, sta in questo, che se porremo in una stanza i più fra gli scolari che a gran stento produssero, in un anno, non più di tre o quattro di tali disegni finitissimi, e li stringeremo a delineare, a solo contorno, ma a primo segno, i medesimi esemplari, inceppicheranno ad ogni momento, non sapranno trovare il segno atto a fermare (mi valgo ancora di una parola di Leonardo) i *termini* delle cose; sbagliaranno quindi l'insieme, e lasceranno, per conseguenza, scorgere ben chiaro che il disegnatore non sa disegnare.

Ned è già che fra mezzo a questa gente fatta ignorante dalla monca scienza della scuola, non esca, col progredir degli studi, qualche valente. Coloro che hanno vera attitudine all'arte neutralizzano, colla forza dell'ingegno, i danni del cattivo latte succhiato, siccome i robusti di corpo resistono ai mali influssi del miasma palustre. Però, resistono sì, ma non sani a modo che non si riveli spesso qualche malore entrato nell'organismo. Così avviene dell'artista di ogni grado e genere, che abbia avuto, da fanciullo, tristi ammaestramenti. C'è sempre, anche nel massimo di sua potenza, qualche cosa d'impacciato, d'incerto, che male egli tenta coprire con certe affettazioni di franchezza che potrebbero assomigliarsi agli sforzi del zoppicante per nascondere il suo difetto.

Nella notata irrazionalità d'istruzione elementare cadevano anche le scuole artistiche della Germania, in principio di questo secolo, anzi davano peggiori risultamenti che non le nostre. Io mi ricordo di averne trovata, or son più che vent'anni, una delle più lercie di orpelli viziosi, in quel museo di

Stoccarda ove adesso i principii dell'arte s'insegnano coi metodi i più dottamente geometrici, in quella Stoccarda ove oggidì si pubblica il più bel giornale di ornamenti applicati alle industrie che siavi in Europa (1).

Ebbene, mercè l'influenza esercitata su tutti i rami delle arti maggiori e minori, da quei valentuomini che erano, Cornelius, Schadow, Veit, Schwantaler, Klenze, Ziebland, entrò in Germania la convinzione che la via seguita fin allora nelle sue scuole elementari di disegno, era falsa, e quindi al falso doveva necessariamente condurre.

Già si sa, quando i Tedeschi intravedono un errore in qualsiasi fatto relativo a scienze morali od esatte, non hanno pace fin che non giungono a vincerlo. La tenace perseveranza a riuscire in un assunto è il loro elemento intellettuale, nè si rifiutano ad improbe fatiche pur di arrivare il segno. È così che seppero preparare le vittorie più splendide del pensiero ed anche quelle del braccio.

Fedeli a simile programma anche nel campo dell'arte, si posero a riformare i vecchi sistemi d'insegnare il disegno, insistendo specialmente sugli elementari, bene avvedendosi che se il mal abito si infiltra ne' primi anni, diventa seconda natura, ed è perciò impossibile il toglierlo. Da ciò i tanti libri ed esemplari su codesto tema, consigliati, provati, discussi nell'ultimo ventennio in quello studioso paese; libri ed esemplari non tutti, per verità, egualmente lodevoli, ma opportuni, in ogni modo, a provare quanta importanza siasi data e si dia tuttora colà ad una buona istruzione del disegno in tutte le classi della popolazione. — Se io qui dovessi soltanto nominare tutti que' lavori, finirei a stendere una ben lunga litania. Chi avesse vaghezza per altro di sapere quanti sono ed a quali autori appartengano, non ha che a scorrere le differenti annate del Giornale redatto dal sig. Troschel a Berlino col titolo, *Monatsblätter für Zeichenkunst und Zeichenunterricht*, e ne troverà il numerosissimo catalogo.

E appunto il ricordato Giornale venne fondato, son già sette anni, nella metropoli prussiana, collo intendimento di esaminare i differenti metodi proposti per l'ammaestramento del disegno, e mediante coscienziose analisi

(1) *Die Gewerbehalle, Organ für den Fortschritt in allen Zweigen der Kunst-Industrie.* Stuttgart. Se ne pubblica una traduzione italiana colle incisioni stesse dell'originale di Stuttgarda sotto il titolo: *Guida per le Arti e mestieri*, per cura della litografia di Giulio Wenk in Bologna.

dar risalto ai migliori. Bella fatica invero, dalla quale può molto apprendere chiunque si destini al difficile compito di farsi maestro del disegno.

Nè il periodico speciale bastò ai bravi Tedeschi per appurare l'ardua questione, ma stabilirono all'uopo anche Congressi, in cui gli insegnanti del disegno nelle tante città germaniche, dovessero convenire, per comunicarsi a vicenda le loro osservazioni sulle materie da essi svolte, e per discuterne i problemi relativi. L'ultimo di tali Congressi ebbe luogo a Berlino nel decorso anno, e risultò forse più degli altri fecondo di buoni risultati. — Quando mai qui in Italia si pensò a nulla di simile, e quando ci si penserà? Ci si penserà in quel giorno nel quale, come in Prussia, il Governo si farà iniziatore dell'utile istituzione.

Se intorno al metodo adottato dallo Schreiber [non si trattò in quel Congresso, si fu perchè erasi già vagliato dalla stampa periodica nel 1865 e 66; si venne per altro, indirettamente, a raffermarne la giustezza, propugnando congeneri massime. Sicchè può asserirsi ch'esso entra fra i più stimati sull'argomento, e quindi fra i più adoperati nelle scuole primarie. In Italia, ch'io sappia, non è usato che nell'istituto tecnico di Udine, ove l'insegnante del disegno, signor ingegnere Pontini, peritissimo com'è della lingua tedesca, lo applica con molto senno, e non nella prima parte soltanto, ma anche nelle altre tre, non meno della ricordata, stimabili.

Ma esso rimane lettera morta per tutti quelli dei nostri maestri che non conoscono sì difficile lingua. Laonde una traduzione della rammentata parte prima, *Das lineare Zeichnen* reputo più necessaria che opportuna; e sarà, ne son certo, accolta festevolmente dai giovani nostri insegnanti, più desiderosi che non si pensi di meglio ordinati metodi. E dovrebbe accoglierla volentieri anche il Governo, perchè ha veramente d'uopo di dare uniforme e razionale assetto ai sistemi d'insegnamento relativi al disegno. Anzi mi maraviglio che esso, destinando alcune Accademie di Belle Arti a farsi scuole normali per istruire giovani atti a diventar istruttori, non abbia dato alle medesime l'obbligo di porre a base della istruzione il metodo dello Schreiber o almeno uno dei due affini, pubblicati di recente in Francia da Ottin e da Gillet (1).

Il metodo dello Schreiber (parlo sempre di quello svolto nella citata

(1) OTTIN, *Méthode élémentaire de dessin*, Paris 1868.

GILLET, *Enseignement collectif du dessin par démonstrations orales et graphiques* Paris 1868.

parte prima) ha sugli altri il pregio della semplicità, e questa semplicità egli attinse dal seguente raziocinio che scatta dalle sue pagine, e che trova conferma in tutto quanto ci lasciò di ben disegnato l'arte de' maggiori.

Per rinvenire un solido e durevole fondamento all'istruzione del disegno, è necessario, nei primi anni, di educare l'occhio in modo da ridurlo sicuro giudice della forma, della postura e della proporzionale dimensione di ogni specie di linee, come è pur necessario di avvezzare la mano a segnare prontamente ed esattamente queste linee. In una parola, è necessario che l'occhio e la mano si aiutino mutuamente di guisa, che questa si faccia, come a dire, il pantografo alle impressioni di quello.

Per certo che i nostri insigni artisti del secolo XV e XVI doveano tener molto a simile massima nel procedimento de' loro studi. Basta guardare ai disegni che ce ne rimasero per andarne persuasi. V'è in questi (tirati per lo più a penna da scrivere) tale una finezza di segno e tale una giustezza di proporzione, che non avrebbonsi potuti acquistar mai se la mano e l'occhio non fossero stati avvezzi, fin dall'età prima, ad una grande e pronta desterità. — In effetto, mette non poca sorpresa il vedere, come nessuno di que' disegni sia artificiosamente condotto a smagliante apparenza, siccome-tanti eseguiti nelle nostre scuole, e decretati ottimi dalle medaglie loro conferite; ma ciascuno si mostri invece tracciato in piccole dimensioni, di solito a *mezza macchia*, con insuperabile fermezza di forma. Nè si dica che sono l'opera d'artisti già divenuti provetti, perchè non pochi consistono in semplici copie da stampe o da rilievi, il che li segnala come esercizi puramente scolastici. — Possibile che se in quelle età si fosse costumato di impiegare due mesi a leccare colla matita la riproduzione di un esemplare, siccome s'usa adesso nei nostri istituti d'istruzione artistica, qualcuna di quelle riproduzioni non fosse rimasta? Eppure io, che ho pur veduto un grandissimo numero dei disegni originali de' sommi artisti del passato, sparsi per le gallerie d'Europa, non ne rinvenni neppur uno foggiato alla maniera odierna.

Il più singolare si è, che ben pochi dei ricordati disegni (tirati, come avvertii, per lo più a penna da scrivere) lasciano intravedere d'aver avuto il solito contorno di preparazione a matita, e si manifestano invece, improntati a *primo segno*, franchi, netti come se si trattasse di un lucido. Che cosa prova ciò? Prova che quei brav'uomini avevano acquistata, fin dall'infanzia, una potenza nella mano da renderla prontissima e insieme diligentissima esecutrice, così delle impressioni che sul loro occhio producevano gli oggetti, come delle immagini create dalla fantasia. E quanto dico dei disegni di figura, è da

ripetersi per quelli d'ornato e di architettura, tutti, anch'essi, gettati sulla carta *a mano libera*, con una desterità più facile ad invidiarsi che ad imitarsi.

Io non so davvero se riuscirebbero a cavarsela egualmente, molti anche de' nostri migliori artisti del giorno. Ho gran paura che, messi dinanzi ad un modello vivo o ad un ornato difficile, con non altro mezzo di riproduzione che un calamaio ed una penna da scrivere, ci penserebbero due volte innanzi di cimentarsi alla copia. E sì che la non è faccenda da incuter timore a chi, guidato dal natural talento all'arte, abbia, per tempo, appreso a farsi padrone della sua mano. Ne ebbi più volte la prova, vedendo disegnare, nella indicata maniera, il mio povero amico, *Francesco Sabatelli*, che educato dal valentissimo padre suo a vincere, giovanetto, qualsiasi difficoltà nel maneggiare il segno, ritraeva od inventava a penna da scrivere con indescrivibile sicurezza, e produceva lavori egregi che sono ancora giustamente ammirati dagli intelligenti d'arte.

Ma io m'accorgo, egregio cavaliere, che per soverchio di simpatia ad un argomento intorno a cui consacravi molte ore della mia vita, collo intendimento di rintracciarne le ragioni e le norme, lasciai correre la penna fuor del carreggiato; e così ho oltrepassato, rispetto a Lei, occupatissimo, i limiti della discretezza. Se ne impazienti pure, mi tenga il broncio se vuole, a patto però ch'Ella prepari la bramata traduzione, e la faccia uscir presto dai torchi.

Sono sicuro che, appena messa in luce, verrebbe acconciamente esaminata dai nostri migliori diarii, e di tal modo fatta preliminarmente apprezzare da quanti di quel lavoro hanno bisogno, e son molti. Nulla di meglio se tale incarico di relatore si prendesse il Boito. Il Boito ch'è, senza dubbio oggidì, fra i migliori nostri critici d'arte, ed è tale appunto perchè, sino dai suoi anni giovanili, ne studiò, e colla mano e colla meditazione, il fondamento vero. Egli ne ha quasi l'obbligo, perchè è fra i *rari nantes* che si fecero, da un pezzo, a proclamare la necessità di buoni metodi razionali nello imparamento del disegno. — Egli, con quella sua elegante spigliatezza di frasi, che ricorda le migliori pagine del Gustavo Planche ne' suoi celebri *Études sur l'école française*, saprebbe addimostrare agli artisti che, solo avendo imparato gli elementi del disegno col sistema dello Schreiber o di altri poco da quello dissimili, diventa per essi possibile l'attuazione di questa sì giusta massima di Ermanno Grimm: *Nur bei einer vollendeten Sicherheit der Hand ist ein richtiger Ausdruck der Ideen möglich* (1).

(1) « Solo la piena sicurezza della mano rende possibile la retta espressione delle Idee ». *Die Academie der Kunst*, Wien 1849, p. 47.

E questa giusta espressione dell'idea non si richiede soltanto in un dipinto di figura, in una statua, in un bassorilievo, in un'architettura maestosa od elegante, in una più o meno ricca decorazione di stanze, ma si richiede eziandio nel concetto di una macchina, in un apparecchio industriale qualsiasi, quando legato alle arti fabbrili.

Da ciò ne viene, che in tutte quelle opere nelle quali siavi bisogno del disegno a prepararne l'esecuzione, è mestieri di aver la mano e l'occhio educati nei modi proposti dallo Schreiber nella prima parte del libro ricordato.

Aggradisca, egregio signor cavaliere, le attestazioni di sentita stima del

Suo devotissimo

P. SELVATICO.

INDICE

SEZIONE I.

Del disegno a mano libera.

Primi elementi in base al metodo del mutuo e contemporaneo insegnamento.

Elenco dei problemi di 1° e 2° grado	<i>pag.</i> 4
Esercizii di misura	" ivi
Linee parallele	" 6
Disegno e parti dell'angolo	" ivi
Triangolo, quadrilateri e pentagoni	" 8
Figure simmetriche composte	" 10
Poligoni a stella	" ivi
Archi di circolo e circoli	" 12
Elissi	" ivi
Differenti specie di curve	" 14
Parabole, ovali, spirali	" ivi
Viticci	" 18

SEZIONE II.

Del disegno ornamentale.

Nozioni generali. — Del fogliame delle piante e loro carattere ornamentale. — Dello stile dell'ornato. — Stile gotico, antico, romanico, bizantino, del rinascimento, rococò, ecc.

Figure piane	<i>pag.</i> 25
Del fogliame delle piante	" 29
Del carattere ornamentale delle medesime	" 38
Passaggio dalle forme naturali delle piante alla loro configurazione ornamentale	" 40
Del rilievo dell'ornato	" 44
Dello stile	" 46
Dell'ornato gotico	" 49
Forme lineari fondamentali	" ivi
Uncinetti	" 59

Cartocci	<i>pag.</i> 62
Ornati greci e romani	" 70
Ornati da cornice	" 78
Forme speciali di piante	" ivi
Struttura propria di foglie e fiori	" 84
Della forma esteriore e della posizione degli ornati	" 86
Lapidi e colonne migliari	" 88
Ornati romanici e bisantini	" 91
" del capitello	" 92
" dei modiglioni	" 94
" delle cornici	" ivi
" della base	" 96
" del rinascimento e dello stile così detto rococò	" ivi

SEZIONE III.

Del disegno geometrico.

Preliminari	" 113
Del regolo	" 114
Modo di tracciare le linee rette	" ivi
Costruzione del circolo	" 116
Delle linee ad angolo retto	" ivi
Linee parallele	" 117
Uso della squadretta	" ivi
Parti delle linee	" 118
Degli angoli	" 120
Della misura degli angoli e del quadrante	" 121
Maneggio del quadrante	" 122
Archi di circolo e circoli	" 124
Del disegno dei circoli secondo differenti contingenze	" 126
Problemi	" 127
Poligoni regolari	" 130
Id. a stella	" 132
Triangoli	" 134
Alcuni quadrilateri	" 136
Linee proporzionali	" 137
Ingrandimento e riduzione delle figure	" 139
Scale	" 141

Esercizi di perfezionamento.

I. Forme rettilinee	" 147
Graticole a quadrati	" ivi
Reticola a triangoli	" 152

Reticole a scacchi	pag. 153
Id. composte	" 155
II Forme rotonde	" 156
Archi architettonici	" ivi
Profili ornamentali	" 160
Ornati lineari di forme rotonde	" 166
Nastri e catene intrecciate	" 168
Intrecciamenti	" 169
Altre configurazioni di cornici	" 171
Alcuni pavimenti a mosaico	" ivi
Ornati antichi a voluta	" 173
Opere gotiche di frastaglio	" 174
Corna	" 177
Piscine	" 179
Opere di frastaglio per ornamento di finestre	" 182

Linee curve descritte a più tratti.

Sezioni coniche	" 189
Della elissi	" ivi
Dell'iperbole	" 195
Della parabola	" 197
Spirali	" 199
Curva avviluppante	" 200
Uso dei luoghi geometrici per la risoluzione dei problemi grafici	" 201

CORSO COMPLETO DI DISEGNO TECNICO

PARTE PRIMA

DISEGNO LINEARE

SEZIONE I.

Del disegno a mano libera.

1. Allo scopo di rendere proficuo e mutuo l'insegnamento fra gli scolari gioverà da bel principio dividerli in sezioni di sei ad otto individui caduna.

I componenti una sezione saranno, per lo più, giovani della stessa età: il più capace fra essi eserciterà le funzioni di capo sezione.

2. Ognuna delle sezioni vuol esser provveduta dell'occorrente, cioè: una lavagna, un compasso di legno lungo m. 0,60 all'incirca, una squadretta della quale un de' lati misuri m. 0,60, l'altro m. 0,45; da ultimo un regolo della lunghezza di m. 1,20. — In calce della lavagna si scorgerà tracciata una linea orizzontale della lunghezza di m. 0,90, divisa in tre parti uguali delle quali le due estreme saranno suddivise in centimetri.

3. La prima serie di esercizi sarà disegnata col gesso sulla lavagna. A sinistra del margine della stessa sarà perciò affisso l'elenco dei problemi da risolvere; a destra, al modo stesso, sarà affissa la tavola delle relative figure.

Il capo sezione leggerà ad alta voce un problema e gli scolari gettando uno sguardo sulla tavola delle figure apprenderanno di quale si tratti. — Ulteriori spiegazioni tornerebbero superflue.

Qualora ad un dato problema non risponda una figura relativa agli scolari ne richiameranno alla memoria un'altra simile, già veduta prima, e se ne gioveranno qual modello.

Come prima il capo sezione avrà enunciato il problema i giovani di tutta la sezione, l'un dopo l'altro, lo risolveranno praticamente.

4. Comincerà lo scolare col tracciare i primi tratti, ad intervalli, finchè non gli venga riuscita, in una sola volta, una più grossa e ben condotta linea.

Ciò fatto, l'insegnante, che veglierà al buon andamento della lezione, avrà l'occhio a che i tratti tracciati dagli allievi riescano puliti il più possibile e appaiano disegnati da mano sicura. — A questo fine badi lo scolare di non adoperare il gesso con punta troppo acuta: bensì l'adoperi nella parte angolare se vuole che le linee tracciate gli riescano pulite e ben condotte.

Qualora, dovendosi disegnare una figura, non ne sia data la misura, la si disegnerà in quelle dimensioni che l'ampiezza della lavagna e la statura degli allievi consiglieranno. Che se ne son date le misure, la figura vuol esser disegnata in base alla scala di proporzione tracciata in margine alla lavagna stessa.

5. Allorquando uno scolare avrà tracciata una figura, il compagno che gli terrà dietro dovrà giudicare delle rispettive dimensioni di essa ad occhio nudo; di poi il capo sezione giovandosi all'uopo del regolo, della squadretta e del compasso, farà, come a dire, una prova dell'esame giudizio: da ultimo, l'allievo che primo disegnò la figura, procederà alla correzione delle parti difettive od errate.

6. Nel corso di alcune poche speciali lezioni potrà l'insegnante apprendere ai capi delle rispettive sezioni il modo più semplice ch'è da tenersi nel procedere, cogli strumenti, alla prova o verifica anzidetta.

Di poi nel corso dell'insegnamento cotesti esercizi di verifica o prova potranno essere eseguiti altresì dagli altri scolari.

7. La serie dei problemi ai quali si riferiscono le nostre prime 77 figure è più che sufficiente per procacciare agli allievi la capacità e la sicurezza richieste a tracciare pulitamente sulla lavagna le linee e simili. Con ciò non s'ha però a credere che cotesta serie di problemi costituisca un tutto cui non si debba o possa nulla aggiungere o modificare: dipenderà piuttosto dal criterio dell'insegnante l'inserirvi nuovi problemi, od ordinarne altrimenti taluni fra gli esistenti a seconda dei bisogni che gli si verran man mano manifestando.

8. Perchè torni profittevole l'uso delle figure quali modelli, vuolsi che siano disegnate giusta una scala quattro volte maggiore della proporzione descritta nelle tavole. In calce ad ogni tavola è tracciata comunemente una scala di proporzione. Quella che si scorge in calce alla prima tavola è descritta nella proporzione suddetta, cioè del quarto della lunghezza che vuolsi segnata sulla lavagna. Data ad esempio la misura della scala descritta nella I^a tavola di m. 0,10, la scala sulla lavagna sarà di 0,40 cent.

Torna superfluo il dire che le scale di proporzione sono sempre tracciate in base alle misure decimali di lunghezza, unità delle quali è il metro.

9. Giusta cotesto procedimento per noi iniziato appare come lo scuo-
laro mentre progredirà nel disegno si procaccierà al tempo stesso e per
mezzo dell'esperienza una somma di cognizioni e di idee geometriche
indispensabili al disegnatore tecnico. Ma perchè la bisogna proceda
misuratamente tornà qui necessario ripetere ciò che fu dianzi accennato,
non doversi cioè dare spiegazione veruna di cose o parole da quelle
all'infuori che entrano nel nostro programma.

Elenco dei Problemi di primo e secondo grado.

TAVOLA I.

1. Tracciare una linea verticale, fig. 1 e 5.
2. Tracciare una linea orizzontale, 2 e 6.
3. Tracciare una linea obliqua, da sinistra a destra, 3 e 7.
4. Tracciare una linea obliqua, da destra a sinistra, 4 e 8.
5. Condurre per un punto dato a una linea verticale, 9.
(Il capo sezione indichi con un lieve segno di croce il punto a).
6. Condurre per un punto dato a una linea orizzontale, 10.
7. Tracciare una linea obliqua che passi pei due punti dati a e b , 11 e 12.
8. Prolungare una linea obliqua raddoppiandone la lunghezza, 13 e 14.
(La verifica verrà eseguita dal capo sezione col mezzo del compasso).
9. Prolungare a destra una linea orizzontale raddoppiandone la lunghezza, 15.
10. Prolungare a sinistra una linea orizzontale raddoppiandone la lunghezza, 16.
11. Dividere per metà una linea orizzontale, 17.
12. Dividere per metà una linea verticale, 18.
13. Dividere per metà una linea obliqua, 19.
14. Dividere una linea orizzontale in quattro parti uguali, 20.
(L'allievo comincerà col dividere in due la linea data, suddividendo poscia le due metà).
15. Dividere una linea verticale in quattro parti uguali, 21.
16. Dividere una linea obliqua in quattro parti uguali, 22.
17. Dividere una linea orizzontale in tre parti uguali, 23.
18. Dividere una linea verticale in tre parti uguali.
19. Dividere una linea obliqua in tre parti uguali.
20. Dividere una linea orizzontale in cinque parti uguali, 24.
21. Dividere una linea verticale in cinque parti uguali.
22. Dividere una linea obliqua in cinque parti uguali.
23. Tracciare una linea orizzontale lunga m. 0,30.
24. Tracciare una linea verticale lunga m. 0,30.
25. Tracciare una linea obliqua lunga m. 0,30.
26. Tracciare una linea orizzontale lunga m. 0,30 (oppure m. 0,50, 1 metro, ecc.).
27. Tracciare una linea verticale lunga m. 0,30 (0,50, 1 metro, ecc.).
28. Tracciare una linea obliqua lunga m. 0,30 (0,50, 1 metro, ecc.).

Esercizi di misura.

29. Qual è la lunghezza di questa linea orizzontale?
30. Qual è la lunghezza di questa linea verticale?
31. Qual è la lunghezza di questa linea obliqua?

(Nel fare coteste domande il capo sezione traccierà linee di varia lunghezza).

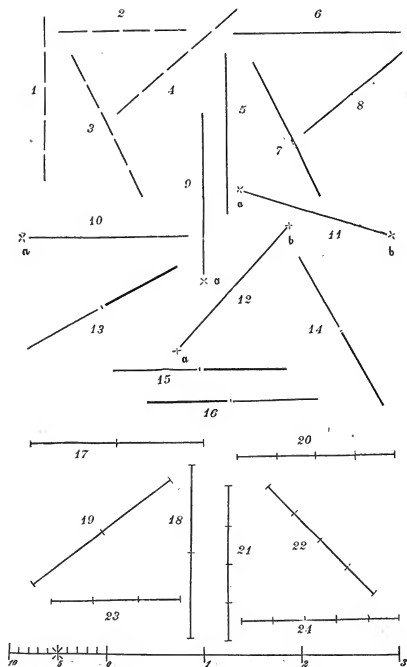


TAVOLA II.

Linee Parallele.

32. Condurre per un punto dato a una parallela ad una linea data, fig. 25 e 26.
 (Il capo sezione accenni al punto a ed alla linea pulitamente tracciata; l'allievo si cerchi dapprima un punto ausiliare m , la cui distanza dalla linea data sia uguale a quella che passa fra la stessa linea e il punto dato a , e conduca poscia pei due punti a e m una linea che sarà la parallela richiesta).
33. Condurre tre parallele ad una linea data, ognuna delle quali disti dall'altra di 15 cent., 27.
34. Condurre due parallele ad una linea data, in modo che la distanza fra le linee seconda e terza riesca doppia di quella che corre fra le linee prima e seconda, 28.

Disegno e parti dell'angolo.

- (Il capo sezione verificherà se gli angoli retti tracciati dagli allievi riescano esatti).
35. Da un punto dato a sopra una retta, innalzare una perpendicolare a questa retta, 29.
36. Condurre una perpendicolare sulla metà d'una retta data, 29.
37. Dato un punto a fuori d'una retta, abbassare una perpendicolare sopra questa retta, 30.
38. Dato un punto a , tracciare una perpendicolare sopra una verticale data, 31.
39. Dato un punto a sopra un'obliqua, tracciare una perpendicolare alla stessa, 32.
40. Dato un punto b , abbassare una perpendicolare ad una linea obliqua, 32.
41. Costrurre un angolo retto alla estremità d'una linea orizzontale data, 33.
42. Data una linea obliqua, costruire un angolo retto alla sua estremità, 34.
43. Dividere un angolo retto in due parti uguali, 35.
 (L'angolo retto da dividere sarà tracciato più volte ed in differenti posizioni, e misurato colla squadretta).
44. Dividere un angolo retto in tre parti uguali, 36. (A verificare se la divisione dell'angolo riesci esatta può giovare un foglio di carta spessa, tagliata in forma d'un terzo d'un angolo retto).

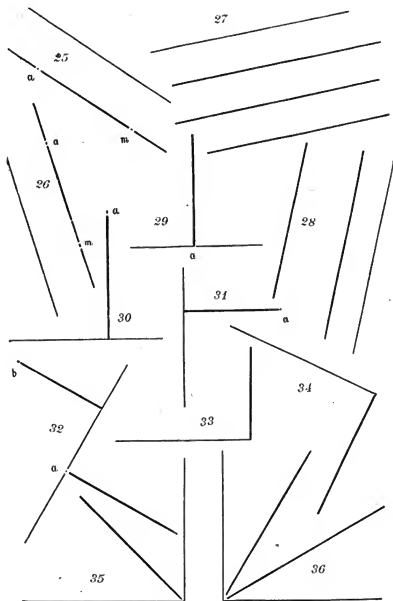


TAVOLA III.

Continuazione.

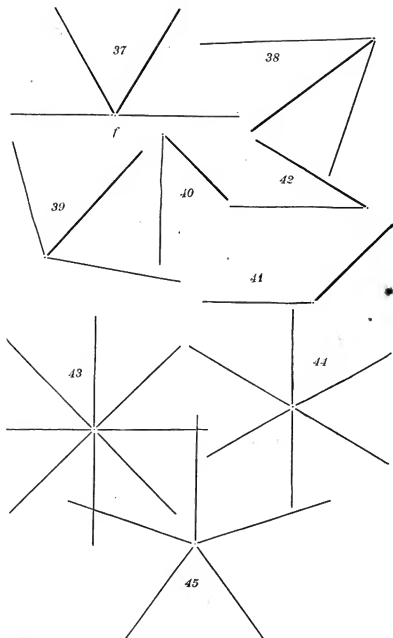
45. Dividere nel punto f lo spazio al disopra d'una linea orizzontale, in tre parti uguali, 37.
(In questo come negli esempi susseguenti il miglior modo di prova è un foglio di carta convenientemente tagliato o piegato).
46. Dividere per metà un angolo acuto, 38.
47. Dividere per metà un angolo ottuso, 39.
(In ambedue i casi i due angoli da dividere vogliono essere ripetutamente tracciati in posizioni diverse).
48. Tracciare sopra una linea data un angolo uguale alla metà d'un angolo retto, 40.
49. Tracciare sopra una linea data un angolo uguale ad un angolo retto più la metà d'un retto, 41.
50. Costrurre sopra una linea orizzontale un angolo uguale al terzo d'un angolo retto, 42.
51. Dividere lo spazio intorno ad un punto dato in otto parti uguali, 43.
(Vuolsi perciò formare dapprima, col mezzo di due rette, quattro angoli retti, poscia dividerli rispettivamente in due parti uguali).
52. Dividere lo spazio intorno ad un punto dato in sei parti uguali, 44.
53. Dividere lo spazio intorno ad un punto dato in cinque parti uguali, 45.

TAVOLA IV.

Triangoli, quadrilateri e pentagoni.

54. Costrurre un triangolo equilatero il cui lato sia ad es. 30 cent., fig. 46.
(Il capo sezione verificherà col compasso se i tre lati riescono d'una uguale lunghezza).
55. Costrurre un triangolo isoscele la cui base misuri m. 0,30 di lunghezza, ed ognuno dei due lati uguali sia, ad es., m. 0,45, fig. 47.
56. Abbassare dal vertice d'un triangolo isoscele una perpendicolare sulla base, 47.

ANNOTAZIONE PER GLI SCUOLARI. Cotesta perpendicolare abbassata divide il triangolo in due metà simmetriche, fra le quali non corre maggior differenza di quella che passi fra la mano destra e la sinistra dell'uomo.



57. Costrurre un quadrato che poggi sulla base ed abbia m. 0,50 di lato, fig. 48.

(Il capo sezione verificherà col compasso la lunghezza dei rispettivi lati, e colla squadretta chiarirà se gli angoli siano retti).

58. Disegnare un mezzo metro quadrato, fig. 48.

59. Tirare le due linee di mezzo in un quadrato, fig. 49.

(Il capo sezione verificherà col compasso se le linee tirate si tagliano per metà).

ANNOTAZIONE. Ognuna delle due linee dividerà rispettivamente il quadrato in due metà simmetriche.

60. Disegnare un quadrato che abbia m. 0,30 di lato e poggi sul vertice d'uno dei rispettivi angoli, fig. 50.

61. Tirare le diagonali nel quadrato suddetto.

ANNOTAZIONE. Ognuna delle diagonali divide il quadrato in due triangoli rispettivamente simmetrici.

62. Disegnare un rettangolo la cui base misuri m. 0,30, e l'altezza m. 0,50, fig. 51.

63. Tirare le diagonali nel rettangolo suddetto, 51.

(Il capo sezione verificherà se le due diagonali si tagliano a vicenda per lo mezzo).

64. Disegnare un parallelogramma la cui base sia m. 0,35, il lato di fianco 0,24, e l'angolo acuto misuri i $2\frac{1}{3}$ d'un retto, fig. 52.

65. Disegnare un rombo, la larghezza del quale sia m. 0,40, e l'altezza 0,70, fig. 53.

Figure simmetriche composte.

66. Disegnare due triangoli simmetrici i cui lati siano rispettivamente l'uno m. 0,50, l'altro 0,35, ed il terzo 0,20, fig. 54.

ANNOTAZIONE. Gli angoli corrispondenti dei due triangoli debbono distare egualmente dalla verticale ch'è nel mezzo ed essere di eguale altezza.

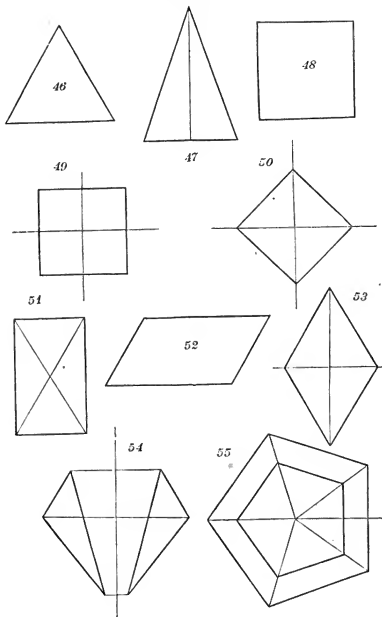
67. Disegnare due pentagoni paralleli, disposti, l'un nell'altro, in modo simmetrico per una linea orizzontale che li divida rispettivamente in due parti uguali, fig. 55.

68. Disegnare la figura n. 56 (tav. V) la quale appare simmetricamente divisa in due parti uguali da una perpendicolare, e consta di sei rombi eguali, fig. 56.

TAVOLA V.

Poligoni a stella.

69. (Fig. 57). Poligono a stella a cinque punte: si segnino cinque punti distanti egualmente l'uno dall'altro; si numerino colle cifre 1,



2, 3, 4 e 5; poi si uniscano fra loro l'1 col 3, il 3 col 5, il 5 col 2, il 2 col 4 ed il 4 coll'1.

70. Al modo stesso si costruirà il poligono a sei angoli rappresentato dalla fig. 58.
71. A costruire il poligono a stella a otto angoli, rappresentato dalla fig. 59 gioverà anzitutto segnare otto punti a distanza eguale l'uno dall'altro, numerandoli poscia colle cifre 1, 2, 3..... Indi si congiungeranno fra loro i punti: 1 e 4, 2 e 5, 3 e 6, 4 e 7, 5 e 8, 6 e 1, 7 e 2, 8 e 3.
72. Disegnare due quadrati uguali simili a quelli rappresentati dalle figure 60 e 61, dei quali l'uno sia giacente sulla base, l'altro poggi sul vertice d'uno de'suoi angoli.
- Porgendo l'occhio alla figura n. 60 scorgiamo che le linee interne della stessa formano un ottagono regolare. Al contrario tenendo calcolo delle sole linee esterne (fig. 61) avremo un ottagono a stella.

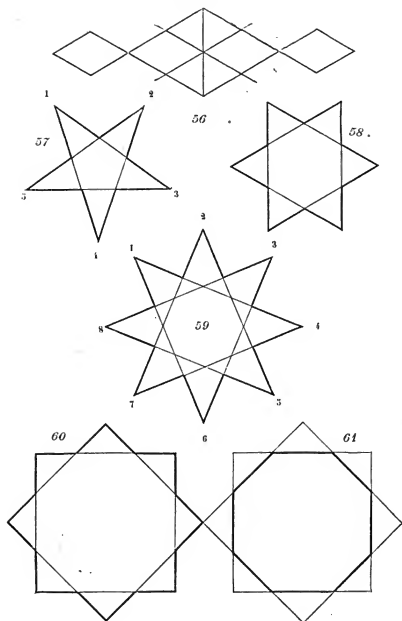
TAVOLA VI.

Archi di circolo e circoli.

73. Disegnare a destra un quadrante, fig. 62.
(Procedendo dal vertice dell'angolo lo scolare traccierà alcuni raggi di eguale lunghezza, e condurrà poscia per le loro estremità il voluto quadrante).
74. Disegnare il quadrante in posizione opposta al suddetto.
75. Disegnare un quadrante senza l'aiuto dei raggi.
76. Descrivere un semicircolo sopra una linea verticale data, 63.
(L'allievo risolverà questo problema dapprima giovandosi dei raggi, poi lo risolverà una seconda volta senza ricorrere a quelli).
77. Descrivere un circolo facendo dapprima uso de'raggi, poi procedendo in altro modo, 64.
78. Descrivere un circolo il cui diametro sia lungo m. 0,50.
79. Condurre da un punto dato una tangente al circolo 64.
(Il capo sezione verificherà se la tangente condotta forma, come deve, un angolo retto col raggio che taglia la circonferenza nel punto di contatto).
80. Descrivere due circoli concentrici (aventi cioè il centro comune), 65.

Elissi.

ANNOTAZIONE. Perchè lo scolare assuefaccia l'occhio e la mente a conoscere di primo tratto la forma ellittica torna indispensabile



che l'insegnante faccia descrivere sulla lavagna, coll'aiuto dei mezzi meccanici, buon numero di cosifatte curve: gioverà all'uopo pian-tare nella lavagna due piccoli chiodi ai quali verrà assicurato, alle due estremità, un cordoncino più lungo della distanza che corre fra i due chiodi. Il cordoncino verrà teso col gesso, tracciandosi all'in-torno l'elissi, quale ci appare nella figura M alla tavola VII. Allun-gando o raccorciando il cordoncino od anche alterando la distanza fra i due chiodi varia altresì la forma ed ampiezza dell'elissi tracciata.

81. A procacciare all'allievo la voluta sicurezza della mano nel trac-ciare le curve ellittiche l'insegnante gli farà costruire (fig. 66) un ret-tangolo di altezza ed ampiezza pari a quella che deve avere l'elissi; indi un quadrato che poggi sul vertice d'un angolo e le cui diago-nali siano d'una larghezza eguale a quelle del rettangolo. Da co-testa combinazione apparirà una serie di otto linee per le quali pas-sando l'allievo traccerà l'elissi.
82. L'elissi rappresentata nella fig. 67 è orizzontale. Del resto qui ancora si verifica il fatto che le diagonali del quadrato poggianti sul vertice sono uguali in lunghezza a quelle del rettangolo relativo; nè oc-corrono intorno al disegno dell'elissi altre speciali osservazioni.
83. Poche lezioni giusta il metodo dianzi accennato saranno sufficienti perchè si possa indi fare a meno del quadrato poggianti sul ver-tice dacchè il rettangolo sarà tuttavia, all'allievo così avvezzo, suf-ficiente norma per tracciare rettamente l'elissi.
84. Fig. 68. Rappresenta due elissi simili e concentriche. Gli angoli del rettangolo minore dovranno perciò necessariamente trovarsi sulle diagonali del maggiore. Coteste due elissi così costrutte non sono già, come accade de'circoli concentrici, parallele su tutta la linea; e' si scorge infatti che la distanza fra le due curve è maggiore alle estremità del diametro più lungo, e minore alle estremità del dia-metro più breve.

TAVOLA VII.

Differenti specie di curve.

85. La figura 69 rappresenta due elissi simmetriche collocate obliqua-mente. Si tracci dapprima la linea verticale di mezzo là quale sta-bilisce la simmetria, indi si tirino le due oblique che hanno a pas-sare per lo mezzo delle elissi. Da ultimo si passi a descriverle.

Disegno d'una parabola. Fig. 70.

86. Si tiri una linea di mezzo verticale, indi i due lati d'un angolo per siffatto modo che riescano disposti simmetricamente l'uno a destra,

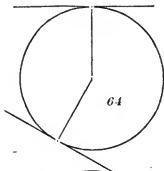
62



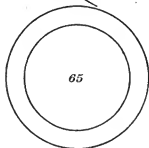
63



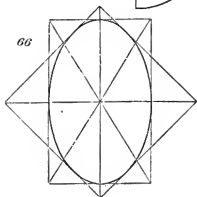
64



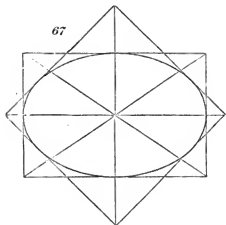
65



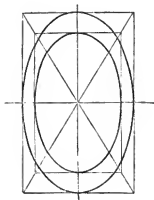
66



67



68



l'altro a sinistra della linea di mezzo dianzi tracciata: facendo poscia capo dal vertice dell'angolo si prendano sui due lati buon numero di parti uguali. Dei punti così tracciati si unisca, con una retta, il penultimo superiore a sinistra, col penultimo inferiore a destra; l'antipenultimo superiore, coll'antipenultimo inferiore, e così di seguito.

Di questo modo l'allievo si troverà in grado di tracciare a mano libera una curva la quale partendo dall'un de' lati dell'angolo toccherà parecchi punti risultanti dalla combinazione delle linee e farà capo all'altro lato dell'angolo. — L'insieme di cotesta curva essendo di tal costruzione e natura da non potersi chiudere mai è detta *parabola*.

Disegno d'un ovale. Fig. 71.

87. L'ovale, che nella nostra figura appare simmetricamente diviso in due parti uguali mediante una verticale condotta pel suo mezzo, è, come si scorge, determinato da una curva ampia nella parte superiore, ristretta nella inferiore. Ne torna facile il disegno se si pone mente che la superiore è una curva ellittica, la inferiore una parabola.

Curve a spirale.

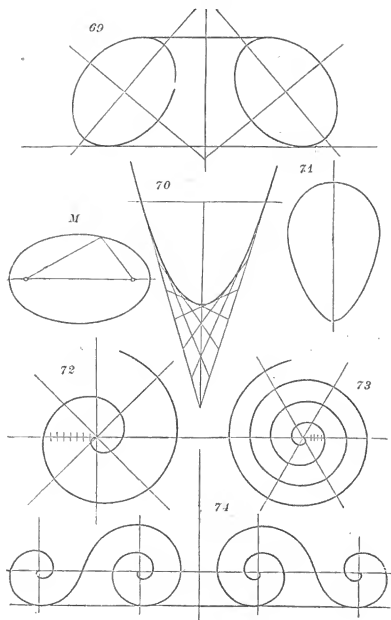
La fig. 72 ci rappresenta una curva a spirale che misura oltre ad un giro e mezzo.

La fig. 73 un'a'tra spirale che misura all'incirca quattro giri.

88. Nella figura 72 otto raggi partono, ad angolo uguale, dal centro: la lunghezza d'un giro fu divisa in otto parti uguali. Uno qualsiasi fra gli otto raggi è prescelto, e partendo dal centro vi si segna su un ottavo; sul secondo raggio si prenderanno invece due ottavi, sul terzo tre, ecc. Ciò fatto l'allievo traccierà una linea la quale partendo dal centro passi per tutti i punti segnati sui rispettivi raggi.
89. Nella fig. 73, dove i raggi tirati sono solamente sei, la lunghezza d'un giro fu divisa solamente in sei parti uguali, delle quali ne furono successivamente portate una, due, tre, ecc., sui rispettivi raggi; fu indi disegnata, pei punti d'intersezione risultanti, la spirale voluta.

ANNOTAZIONE. La spirale di cui alla fig. 72 ha maggior ampiezza di giro di quella disegnata nella fig. 73; nel suo svolgersi poi, partendo dal centro, accenna a destra, mentre invece quella del numero 73 accenna a sinistra.

90. La fig. 74 risulta composta da quattro curve a spirale combinate con quella simmetria che si scorge. I giri di tutte e quattro le curve sono uguali in ampiezza e si corrispondono due a due. I quattro centri sono situati sulla stessa linea, ed i corrispondenti fra loro stanno ad uguale distanza dalla verticale che passa per lo mezzo e fa nella figura l'ufficio di determinarne la simmetria.



Viticci.

TAVOLA VIII.

91. Coteste curve, che imitano le forme di certune fra le piante, occorrono assai di frequente adoperate vuoi isolatamente, vuoi quale elemento di più complicati fregi.

Il viticcio ornamentale consta del *tronco* quale appare costruito col mezzo di archi insieme combinati (fig. 75) e dal quale (fig. 76) germogliano indi i rami a mo' di spirale.

Può altresì il tronco nel suo svolgimento assumere la forma di spirale e la figura 77 ce ne porge un esempio.

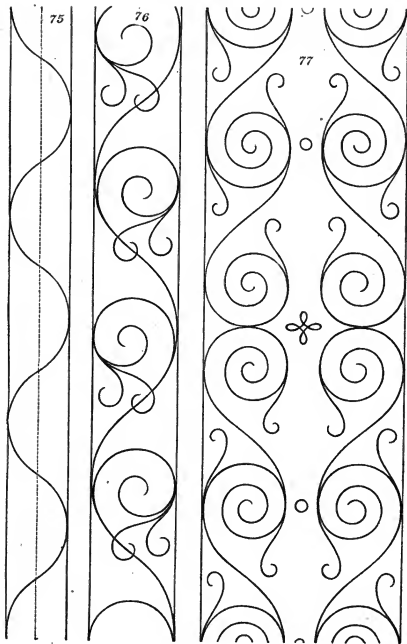
Essendo i viticci imitazioni naturali vogliono essere costrutti il più possibile giusta i modelli che sono in natura; debbono pertanto i rami germoglianti dal tronco avere una comune direzione, cioè accennare o tutti a destra o tutti a sinistra: cotesto precetto non è tuttavia rigorosamente seguito (*).

92. La risoluzione grafica degli enunciati problemi eseguita sulla lavagna costituisce il *primo grado* del nostro studio: l'allievo si sarà per esso venuto procacciando le idee di forma, di direzione, di misura, di relazione e di simmetria; e la sua mano si sarà come a dire fatta sciolta e sicura, e l'occhio avvezzo. — Avvertasi intanto che le figure a tracciarsi per la risoluzione dei proposti problemi debbono essere disegnate sempre a grandi proporzioni, perchè tutti gli alunni ci vedano bene, e si avvezzino assai per tempo al disegno in grandi proporzioni come quello che è parte importante degli studi del tecnico.

Il *secondo grado* del nostro studio consiste nel risolvere di nuovo l'intera serie degli addotti problemi, però non più sulla lavagna, ma sulla carta, col mezzo della matita o della penna, ed in dimensioni più piccole. L'uso della penna è senza dubbio il miglior modo per procacciare alla mano dello scolaro la voluta sicurezza e facilità d'esecuzione. Le penne d'oca e fra esse le più robuste tolte dall'ali sono le migliori: quando però occorra di dover adoperare quelle d'acacia si procuri che sieno delle più flessibili, non troppo acute, e munite di solido portapenne. Il foglio da disegno dev'essere sempre collocato in modo che tutte le linee tracciate dallo allievo riescano nella direzione del suo corpo.

ANNOTAZIONE. Il tracciare una linea a più riprese dev'essere severamente vietato; e perchè l'allievo non cada in questa pessima abi-

(*) Delle figure n° 75, 76, 77 se ne dovrebbero disegnare modelli a grandi dimensioni.



tudine vuolsi sollecitamente avvezzarlo, quando traccierà le linee, ad aver l'occhio non sulla punta della penna, ma piuttosto laddove deve far capo la linea da tracciare.

In quelli fra gli enunciati problemi in cui furono assegnate le misure, queste hannosi a conservare anche nella esecuzione a penna, però in dimensioni rispettivamente ridotte, in base ad una scala di riduzione da determinarsi. Per eseguire la prova degli ultimi fra i problemi ed anco pei relativi esercizi torna indispensabile che ogni capo sezione sia provvisto d'un compasso a mauo, d'un regolo, e d'una squadretta di grandezza relativa.

SEZIONE II.

Del disegno ornamentale.

1. Quella capacità nel disegno a mano libera già conseguita dallo scolare col mezzo della risoluzione grafica degli enunciati problemi può, come è detto, soddisfare ai bisogni d'un allievo industriale, ma torna affatto insufficiente, e di gran lunga inferiore a quel fondo di abilità che si richiede in un disegnatore tecnico. Allo scopo impertanto di viemeglio perfezionarlo in questa via apriamo qui, come a dire, una parentesi, per istradarlo nello studio del *disegno ornamentale* a fine di procacciargli altresì intorno all'ornato in generale alcune nozioni che forse e' non avrà agevolezza di ricavare altrove.

L'ornato è quel campo dove l'arte ed il mestiere si danno il più intimamente la mano: ognuno comprenderà di leggieri l'importanza ed il significato di cotesta relazione. Abbenchè non sia nostro proposito di voler trattare l'argomento alla distesa e giusta un procedimento strettamente e minutamente metodico, verremo tuttavia apprendendo ai nostri scolari la materia qual ella ci si manifesta nella sua semplicità, ragionando del suo svolgimento, delle forme ch'essa assume e degli usi molteplici cui giova, giusta quel fondo di cognizioni di cui abbisogna un esperto disegnatore tecnico.

Or bene a volere che un insegnamento — anche dove si proponga uno scopo puramente artistico — riesca profittevole, devesi, non v'ha dubbio, far chiariti gli allievi intorno al donde, al dove, al perchè, delle cose insegnate; vuolsi, a dir breve, por mente a non portarli avanti d'un sol passo senza al tempo stesso orientarli intorno al corso della via che hanno a battere; e parmi sia cotesta la condizione principale da osservare per chi voglia procacciare altrui una profittevole coltura estetica. Anche al principiante che all'arte del pittore intenda dedicarsi, tornerebbe certamente profittevole il seguire per buon tratto il nostro presente insegnamento, facendo tesoro de' principii che gli verrebbero appresi e richiamandoli alla mente in tutto il tempo del suo tirocinio.

Cotesti principii noi li verremo chiaramente spiegando nel corso di questa seconda sezione: avvertasi però che trattando in essa del disegno ornamentale è nostro proposito attenerci ad una semplice *introduzione* allo studio di tal materia, pur accennando talfiata, e dove ben ne venga, al suo ulteriore svolgimento.

2. Vuole la natura d'un compendio qual è il presente che la materia trattata sia disposta giusta un ordine determinato e costante. Però lo

Insegnamento strettamente pratico si divide in più parti le quali, a mo' dei rami d'una pianta, germogliano e si svolgono contemporaneamente sviluppandosi poi in maggiori o minori suddivisioni.

Nel caso nostro gli scolari come prima saranno venuti a capo dei due gradi di esercizi onde consta la prima sezione del presente volume, si accingeranno senz'altro allo studio della terza dove apprenderanno anzitutto il retto uso del compasso e del regolo: Quanto alla presente seconda sezione essa forma come a dire uno *studio parallelo* al quale l'allievo consacrerà un tempo più o meno lungo a seconda dello scopo che per esso si prefigge. Egli è da tenere appunto cosiffatto metodo perchè numerosi sono i casi in cui il disegno ornamentale abbisogna del concorso del compasso e del regolo ed anzi parecchi ed importanti rami di questo studio sono principalmente di natura geometrica. D'altra parte torna indispensabile un certo grado di capacità nel maneggio dei detti strumenti a chi voglia di poi passare al disegno delle proiezioni e delle prospettive; tale capacità sarà tanto più giovevole quanto più sollecitamente la si verrà procacciando. Ripetiamo impertanto essere di assoluta necessità che l'allievo faccia procedere di pari passo lo studio del disegno ornamentale con quello del disegno geometrico.

Procedendo innanzi di questo modo, indi a non molto sarà necessario di chiamare l'attenzione dell'allievo su alcuni effetti della prospettiva, sugli scorci apparenti, ed altre simili nozioni.

Tornerà poi del pari necessario il procacciargli le prime ed indispensabili nozioni in ordine alla natura ed alla ripartizione delle ombre ne' corpi, ed ai riflessi originati dal rispettivo avvicinamento di essi o pur solo delle analoghe loro parti.

Evidente emerge pertanto la necessità di tenere tal metodo per cui lo insegnamento del disegno ornamentale abbia a procedere di pari passo colle rimanenti parti del tutto. Nè il dianzi praticato metodo dell'ammaestramento mutuo si potrebbe applicare qui dove anzi è d'uopo che l'insegnante abbia non troppi scolari in una sola volta o quanto meno sia coadiuvato nell'opera sua da un qualche assistente.

3. Gli ornati sono, per lo più, parti essenziali degli oggetti ch'essi abbelliscono: nè può, chi imprende ad eseguirli, procedere a suo talento se non in ciò che si riferisce al modo del foggiarli, od alla maggiore o minore semplicità di fregi accessori dell'ornato stesso.

Imperocchè laddove non fosse tenuto conto di questo precetto, gli ornati d'un lavoro parrebbero più che altro semplici accessori creati dalla fantasia dell'artista, non però richiesti dall'opera eseguita.

Poniamo ad es. che un vaso guernito di fregi poggia su piedi di leone: certo, un ornamento siffatto ne parrà un po' strano o capriccioso; tuttavia qualunque sia il disegno che gli si vorrà sostituire si dovrà ad ogni modo ricorrere a tale che al vederlo ne richiami al pensiero l'idea del sostegno e simboleggi la base del vaso, perchè appunto ne fa l'ufficio.

Similmente, se le pareti del vaso sono fregiate d'ornati che siano

di tal natura o configurazione da poterli togliere senza rendere perciò meno adatto l'uso pratico del vaso, tali ornati riescono opera del capriccio, onde verrebbe meno la correlazione od armonia che deve esistere fra gli ornati e le pareti del vaso ch'essi debbono fregiare.

Torna superfluo il dire che la natura e perfezione degli ornati dipendono in parte dalla materia con cui hanno ad essere costrutti: un ornato di marmo ad es. non potrà, a cagione della fragilità di cotesto minerale, riescire così sottile e minutamente condotto come sarebbe se fosse fatto d'argento.

Non poche nè di lieve importanza sono le altre norme da osservare vuoi nel progettare un ornato, vuoi nel far giudizio d'un altro già eseguito; tuttavia a noi preme anzitutto discorrere delle relazioni esteriori dell'ornato, in ordine alle quali ne risulta:

Primo: che un ornato deve comunemente riempire, non però mai oltrepassare uno spazio determinato.

Secondo: ch'egli è da considerare sempre il luogo e la posizione assegnata per l'esecuzione del disegno nella relazione che possono avere col disegno stesso: vo' dire se ad es. l'ornato ha da essere disegnato in posizione centrale, nell'alto, o pur nello sfondo; e se la direzione dell'insieme del disegno abbia a riuscire orizzontale o piuttosto verticale.

Giusta le accennate relazioni esteriori gli ornati dividonsi in parecchie specie e classi il più delle quali sono rappresentate nelle susseguenti tavole IX, X e XI.

4. Il disegno ornamentale va, al pari di tutte l'altre specie di disegno, soggetto ad alcune regole generali che, non è d'uopo dirlo, hanno altresì la loro influenza sul metodo da tenere per l'insegnamento.

E qui torna a proposito ricordare agl'insegnanti l'osservanza di quel principio pedagogico che dice: « non affidare allo scolaro un lavoro superiore alle sue forze ».

Conseguentemente l'allievo non sarà, in sulle prime, chiamato ad eseguire disegni ornamentali nei quali occorra la riproduzione di prospettive perocchè egli ignori tuttavia le leggi a cui esse s'informano; leggi che non gli verranno apprese se non quando sarà assai più inoltrato nello studio della materia.

Vogliono pertanto essere esclusi dalla prima lezione quei disegni ornamentali le cui parti siano determinate da un considerevole rilievo, che riescano cioè sporgenti o rientranti; non potendo rettamente disegnarle chi non abbia nozione veruna intorno alla prospettiva.

In omaggio a siffatto principio gli oggetti disegnati nelle tavole IX, X e XI hanno sì debole rilievo da non doverne far caso.

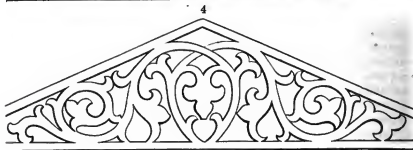
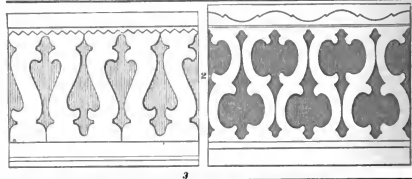


Figure Piane.**TAVOLA IX.**

5. La fig. 1 rappresenta un viticcio gotico da fregiarne una cornice.

La fig. 2 balaustrate nello stile del rinascimento.

La fig. 3 un viticcio e fogliame gotico da fregiarne cornici. Egli è qui da por mente che i viticci collegati due a due formano una figura simmetrica.

La fig. 4 rappresenta un frontone in istile bisantino (romanico). L'insieme del frontone avendo la configurazione d'un triangolo isoscele, che è una figura simmetrica, ne consegue che l'ornato da disegnarsi dentro ad esso deve dal canto suo riuscire di configurazione simmetrica rispetto alle verticali che determinano la cima del frontone.

La fig. 5 rappresenta viticci con fiori di papavero, in istile greco. Anche cotesta figura appare simmetricamente situata rispetto ad una supposta verticale condotta per la metà di essa.

TAVOLA X.

6. La fig. 6 rappresenta un viticcio a cornice di stile gotico.

Le fig. 7 ed 8 finali di viticcio in istile gotico, applicabili all'arte del magnano.

La fig. 9 rappresenta un nastro a svolazzo, stile gotico.

La fig. 10 una croce gotica a comignolo.

La fig. 11 un fiore gotico.

La fig. 12 il comignolo dell'asse laterale d'un banco da chiesa.

Le fig. 13, 14 e 15 parti di fregi gotici applicabili all'arte del legatore da libri.

La forma fondamentale di tutti e cinque cotesti ultimi saggi è la quadrata. Il più grande fra essi si svolge nella direzione dei rispettivi angoli assumendo la forma d'un così detto *giglio*. La parte rotonda interna rappresenta la borchia su cui poggia il libro quando non è adoperato.

L'allievo riconoscerà di per sè in quali fra le figure designate nella tavola X sia opportuno il sottintendervi linee orizzontali o verticali che passando per lo mezzo ne determinino la simmetria.

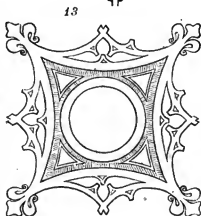
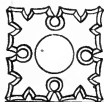
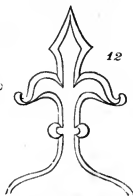
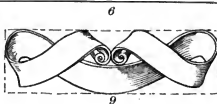
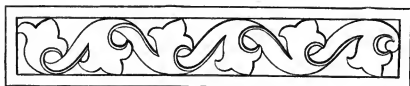


TAVOLA XI.

7. La fig. 16 rappresenta lo spaccato d'un fregio a comignolo (stile gotico).

Le fig. 17 e 18 lo spaccato d'un asse frontale d'una trave da tetto, stile gotico.

Le fig. 19 e 20 mastietti gotici d'una porta a foggia di fregio da cornice.

La fig. 21 un fogliame di vite da fregiarne cornici.

La fig. 22 un ornato da cornice di stile bisantino (romanico).

8. Colla fig. 22 chiudiamo il primo passo dell'insegnamento ornamentale: non intendiamo con ciò di assegnare all'insegnante un programma da seguire scrupolosamente, dacchè la celerità ed agevolezza nello insegnamento dipende più che altro e dal tempo concesso e dai mezzi all'uopo adoperati. Di questi ultimi sarà bene discorrere alquanto.

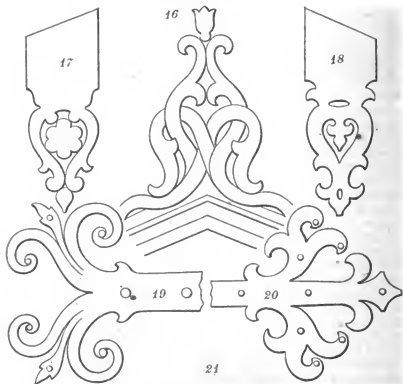
9. Dacchè precipuo scopo d'un disegno è di *esprimere* le forme e gli aspetti delle cose, deve, non v'ha dubbio, parere strano che l'arte del disegnare si insegni col far copiare i cosiddetti *esemplari* in luogo di togliere ad imitare le cose stesse quali sono in natura. Cotesto procedere appare, diciamo, inconsequente non altrimenti che se qualcuno volendo apprendere una lingua ricorresse a chi debba prima apprenderla egli stesso, in luogo di rivolgersi direttamente ad un nativo del paese.

Giova pertanto avvertire che sebbene i buoni disegni riescano assai profittevoli all'insegnamento, tuttavia è da sfuggire il vezzo di lasciare che lo scolare copii sempre ed esclusivamente i modelli artificiali anzichè imitare direttamente le cose quali sono in natura. Dacchè uno scolare che copii molto o sempre non potrà a meno di contrarre certe singolari abitudini e maniere di procedere nell'arte, le quali per verità saranno meno naturali. Buon per lui se saprà indi conoscere in tempo cotesti suoi vizi e procurare di correggersene: tuttavia anche allora apprenderà quanto difficil cosa sia lo smettere le mal contratte abitudini.

10. Le figure contenute nelle tavole IX, X, XI si hanno pertanto a intendere non già quali originali proposti ad imitazione, ma piuttosto quali disegni degli oggetti i quali soli debbono formare oggetto dello studio dell'allievo.

Una collezione di cosiffatti oggetti si può procacciare senza troppe difficoltà; ed allorquando gli allievi si troveranno a dover ritrarre ornati dal vero ed in grandi dimensioni, l'insegnante si verrà accorgendo del vivo interesse col quale intenderanno al lavoro, del progresso relativamente più rapido che verranno facendo nell'arte, purchè dal canto suo esso procuri di avvezzarli a ritrarre fedelmente le forme e condurre colla maggior possibile nitidezza i disegni che eseguiranno.

11. Per qualsivoglia via gli scolari siano pervenuti a superare il primo passo di esercizi del quale è fatto cenno più sopra, essi si saranno



22



venuti convincendo di due cose essenziali in ordine al disegno ornamentale.

La *prima* che molti fra gli ornamenti sono più che altro di natura essenzialmente geometrica e si hanno pertanto a ritrarre coll'aiuto del regolo e del compasso anzichè disegnarli a mano libera. Di cotesta specie d'ornati sarà discorso più oltre, a suo luogo.

La *seconda* che la più parte, si può dire, delle forme ornamentali sono imitate dalle forme svariate del regno vegetale, imperocchè tutte, più o meno direttamente, ne richiamano al pensiero l'idea d'un stelo, d'un viticcio, delle foglie, dei fiori e simili.

Vero è bensì che le figure d'uomini e d'animali occorrono pure tal fiata quali motivi ornamentali, non però mai così spesso, nè in sì gran numero o significazione come le forme tolte dal regno vegetale. Egli è perciò che in base all'attinenza che il mondo vegetale ha col disegno d'ornato noi verremo ora discorrendo

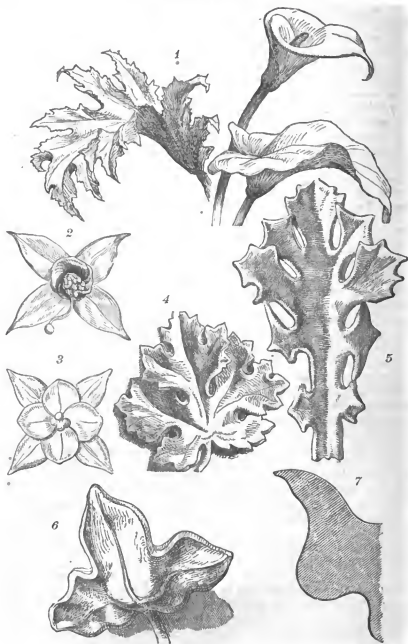
Del fogliame delle piante.

12. Antichissima, e pur tuttavia coltivata ai giorni nostri è l'usanza di adornare, nell'occasione di grandi solennità, gli edifizî e precipuamente quelli destinati al culto della divinità, con corone e ghirlande di fronde e mazzi di fiori e di frutti. Sotto la mano industrie dell'architetto quegli ornamenti passeggeri commutaronsi in durevoli ornati i quali paiono formare un tutto cogli edifizî ch'essi adornano.

Si può quindi inferire che nella infanzia de' popoli la loro coltura fosse essenzialmente unitaria e che pertanto d'un oggetto del quale essi servivansi ad uno scopo, se ne giovassero pur anco per rispondere ad altri loro bisogni. Così ad es. se una pianta destava particolarmente il loro interesse, essi se ne giovavano per suscitare lo stesso sentimento in tutte le occasioni nelle quali ne sentivano il bisogno. Di qui ne viene che gli antichi Egizi considerarono già i fiori del loto, vegetanti nel Nilo, qual simbolo sacro del gran fiume dispensiero della fecondità; in grazia di cotesta significazione il fiore del loto prim-ggiò mai sempre fra gli ornati dei monumenti di costruzione egiziana, anzi trasfuse la sua forma ai capitelli delle colonne.

Oltre del fior di loto gli Egizi giovavansi altresì nei loro ornamenti del papiro e della palma, due piante tenute pure in gran conto per la loro utilità.

La coltura egizia ebbe in Oriente ed in Occidente una salutare, ma naturalmente varia influenza. Varia diciamo, perchè in tutte le contrade dove essa fu indi portata assunse come a dire un carattere locale; in Persia fu altra da quella che in Siria, e così via via. Fra le colture cui essa diede origine noi ammiriamo tuttavia oggidì l'eccellenza che raggiunse l'ornato e in generale le arti plastiche presso i Greci. Adornando della foglia d'acanto il capitello corinzio l'artista greco diede il primo l'esempio d'introdurre motivi profani nell'arte plastica. Sul che



giova por mente che codesta innovazione segna al tempo stesso il punto primo della decadenza dell'arte greca.

Fra l'altre piante delle quali giovossi l'arte antica negli ornamenti è da accennare il tralcio della vite, accompagnato poi all'edera, le frondi dell'ulivo e del lauro, il papavero, immagine del sonno e della morte, e, oltre al loto, parecchie altre piante acquatiche.

La primissima coltura gotica ad adornare i capitelli e combinare i fregi da cornice e simili si giovò di tutti i fiori e delle foglie tutte tanto dei campi quanto delle selve; ma sopra tutti predilesse il giglio.

È cosa superflua l'accennare che l'arte moderna non trascurò lo studio di niuna fra quelle piante le cui forme tornano applicabili nel disegno ornamentale.

13. Sebbene non si possa asserire che l'arte ornamentale al suo nascere od in seguito nel suo svilupparsi non abbia avuto altro campo d'azione all'infuori delle piante o parti di esse, imperocchè la fantasia dello artista trovasse mai sempre in ogni tempo e luogo materia da alimentare le sue concezioni — non vuoi tuttavia disconoscere che il progresso di cotest'arte non avrebbe ricevuto mai una spinta così salutare e maravigliosa dove essa non si fosse messa, come fece col giovare del mondo vegetale, per tal via che condusse i di lei cultori a fare uno studio profondo e scrutatore delle forme naturali.

Deve, chi si consacra allo apprendimento del disegno ornamentale, procacciare di perfezionare di più in più e rapidamente le proprie concezioni intorno a le cose quali sono in natura e dall'assiduo disegno delle piante passare poscia ad uno studio diligente intorno alle forme delle singole foglie. Badi solo a non tenere qui il modo seguito nei disegni dai disegnatori di paesaggi o di fiori, vogliam dire cioè che lasci per ora da banda la riproduzione delle prospettive per non mettersi in contraddizione coi principii svolti al § 4. Uno sguardo sulla fig. 1^a della tav. XII, dove appare disegnato un gruppo di *heracleum* e di *cala aethiopica*, ci chiarirà di leggieri non essere materia da trattarla chi è appena iniziato nello studio: tuttavia potrà il principiante iniziare i suoi esercizi giovandosi all'uopo d'una foglia semplice d'albero fruttifero, anche quando la foglia prescelta non presenti una superficie esattamente piana, riesca cioè leggermente ripiegata come avviene ad esempio della foglia della vite a cagione delle numerose frastagliature del suo margine.

Cotali forme di foglie isolatamente considerate, o meglio ancora il getto in gesso delle stesse hanno ad essere materia dei primi passi dello allievo nelle vie dell'arte. Fra l'alre possono in ispecial modo fare ufficio di modelli le figure comprese fra i numeri 8 e 15 nella tav. XIII, quelle dal numero 15 al 19 nella tav. XIV, dal 27 al 30 nella tav. XV e da ultimo la fig. 38 nella tav. XVI.

14. Qui però torna a proposito il premettere alcune generali osservazioni intorno alle forme delle foglie.

La *foglia del sambuco* rappresentata dalla fig. 11 è di uniforme mar-



ginatura vale a dire non frastagliata nè dentellata; un nervo di color chiaro la divide per lo mezzo e nel rovescio della foglia appare assai sporgente non altrimenti che se fosse un prolungamento del peziolo o gambo della foglia la quale riesce perciò divisa in due metà simmetriche: l'abbozzo primo di cotesta foglia sarà quindi una figura simmetricamente determinata da una linea che passi per lo mezzo di essa come appare nella fig. V.

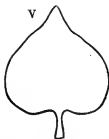
Sarà bene tuttavia entrare in più minuti particolari. Dal nervo medio della foglia si diramano altri nervi laterali ossia venuzze le quali a lor volta si suddividono in altre più minute: gli spazi che corrono fra esse sono riempiti dal tessuto cellulare ossia dalla materia che costituisce propriamente la foglia.

Un più minuto esame lascerà di leggieri scorgere che le venuzze che si diramano dal nervo medio della foglia non si sviluppano già a due a due, cioè l'una a destra, l'altra a sinistra della foglia in modo perfettamente corrispondente, chè anzi nè le venuzze principali nè le loro più sottili ramificazioni non formano un tutto simmetrico; neppure il margine della foglia dove fan capo le diramazioni estreme si può dire che abbia forma simmetrica nello stretto senso geometrico, giusta il quale ogni maggior sporgenza a sinistra dovrebbe essere corrisposta da un'uguale sporgenza a destra.

Pare importante che la natura nel dar la forma alla foglia abbia fatto del suo meglio per avvicinarsi alla simmetria ma che infatti si sia accontentata, diremo così, di un equilibrio delle forme.

15. L'addentellato della *foglia del tiglio* (fig. 13) è assai ben condotto; l'allievo nel tracciare il primo abbozzo di cotesta foglia potrà tralasciare le frastagliature del margine. Di questo modo l'abbozzo tornerà simile alla fig. V; tracciando poscia l'addentellato e le ramificazioni dei nervi la foglia riuscirà compiuta.

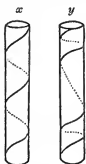
16. Nella *foglia di quercia* (fig. 8 opp. 8^a) la frastagliatura del margine è assai pronunciata; ad ognuna delle sporgenze del margine fa capo una venuzza laterale diramantesi dal nervo medio della foglia. Di leggieri si scorge come coteste sporgenze del margine non siano punto simmetriche cioè due a due (l'una a destra, l'altra a sinistra della foglia) corrispondenti, dacchè nè anche le rientranze lo sono fra loro. Anche al primo sguardo l'occhio vi scorge senz'altro la mancanza di simmetria: ciò nulla di meno il contorno della foglia di quercia può essere compreso entro uno spazio determinato da due archi di circolo eguali che si chiudano l'un l'altro come lo rappresenta l'fig. 10; il che dimostra evidentemente che ci siamo apposti al vero asserendo che nella formazione delle foglie la natura conseguì, se non la simmetria, almeno l'*equilibrio delle forme*.



La fig. 8 è una *foglia di quercia comune*, la fig. 8^a rappresenta invece la *foglia d'un elce* (o *quercia sempre verde*); la differenza essenziale tra le due foglie sta nella loro frastagliatura.

17. Nella *foglia allungata del dente di leone* (fig. 10) le sporgenze sono assai ampie, hanno la forma dei denti d'una sega sporgenti all'ingiù e danno origine ad altre minori sporgenze aventi anch'esse la forma dei denti d'una sega.

18. I pochi esempi dati bastano per dare un'idea del carattere generale che assumono le diverse foglie giusta la configurazione del rispettivo margine. Vedremo in seguito quanto sia copiosa e svariata la serie dei motivi che l'arte ornamentale ne deduce. Continueremo intanto a trattare per disteso delle *forme delle foglie* non senza far cenno altresì della loro posizione ossia del modo onde sono congiunte al picciolo del ramo o al gambo della pianta; a questo riguardo torna a proposito il premettere alcune osservazioni generali.

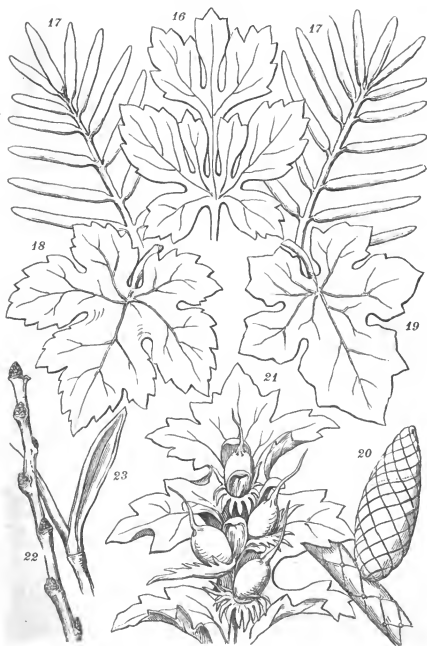


19. Attortigliando all'intorno d'una matita un filo in direzione obliqua, però in modo che i giri di esso riescano l'un dall'altro equidistanti avremo tracciata un'elicoide la quale per la sua natura è da annoverare fra le spirali. La fig. x rappresenta un filo attortigliato a destra nel modo anzidetto. Al modo stesso si attortigli indi all'intorno della matita, nella direzione di sinistra, un secondo filo la cui direzione obliqua, ossia l'ascendente della spira, riesca eguale, o meno, in ampiezza a quella del primo filo: in ogni caso i punti d'intersezione dei due fili riesciranno fra loro equidistanti.

Cotesti punti d'intersezione sono certamente la parte più importante da considerare, imperocchè i punti dello stelo di dove si diramano i piccioli delle rispettive foglie debbonsi precisamente considerare come altrettanti punti d'intersezione di due spirali che girino lo stelo.

Tale procedimento si verifica in modo assai evidente nel ramo del pino disegnato alla fig. 20 (tav. XIV): su di esso i punti dai quali germogliano le foglie sono segnati da piccoli occhielli, e le foglie sono di forma aciculare. La stessa figura lascia scorgere, come anche le foglie in forma di piccole squame che cuoprono la capsula del cono o pina siano determinate da un doppio giro di spirali. In generale puossi pertanto affermare l'esistenza d'una legge che determina l'ordine giusta il quale le foglie d'una stessa pianta si seguono, nonchè la loro rispettiva posizione indipendentemente dal luogo dove esse foglie germogliano, il quale può essere o lo stelo, o il ramo, od il fiore, od il frutto, o altro di simile.

La fig. 22 (tav. XIV) la quale ci appresenta un ramo d'un pero guernito delle sue gemme ne porge una prova in proposito. Naturalmente l'ampiezza delle spire i cui punti d'intersezione determinano il punto dove germogliano rispettivamente le foglie, varia giusta le



differenti specie delle singole piante. La fig. 7 rappresenta una spira i cui giri all'intorno dello stelo riescono di varia ampiezza, cioè or più or meno ascendenti giusta un ordine alternato. Si comprenderà di leggieri che i punti d'intersezione di due spirali che si diramino in questo modo riesciranno sullo stelo press'a poco, non però precisamente, opposte due a due. Applicando cotesta esperienza ad una singola foglia ne consegue che i punti, di dove le venuzze laterali di essa si dipartono dal nervo medio, si seguiranno a loro volta gli uni agli altri nello stesso modo dianzi accennato, non saranno cioè perfettamente, ma solo giusta un maggiore o minor grado d'approssimazione, opposti due a due.

20. Vuolsi tuttavia osservare che le foglie del muschio e delle felci, quelle delle erbe, delle piante bulbose e della palma, cioè in generale le foglie delle piante acotiledonee, e quelle altresì delle piante monocotiledonee sono generalmente prive del nervo medio e delle venuzze laterali. Non v'ha che le sole foglie delle piante dicotiledonee (e queste rappresentano la maggioranza nel regno vegetale) che siano munite di questi organi.

Le foglie delle erbe e quelle della palma constano di un tessuto striato in direzione parallela e la loro configurazione idrofila od anche tubolata dà loro la necessaria tensione.

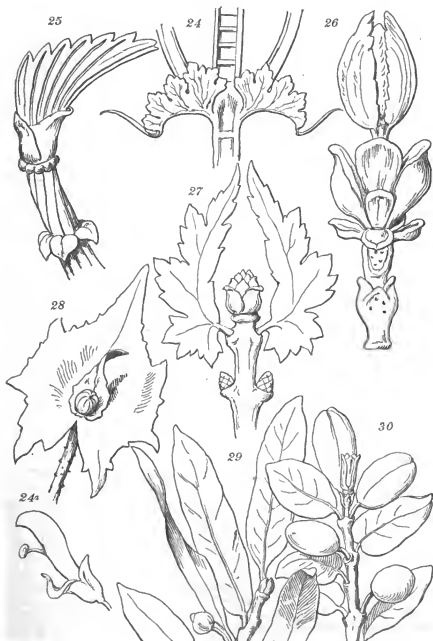
21. Dopo aver discorso della posizione delle foglie rivolgiamo un tratto di bel nuovo la nostra attenzione alla stipula ossia al punto dove la foglia va attaccata allo stelo, la forma del quale occorre nuovamente adoperata qual motivo caratteristico nell'arte ornamentale.

Nelle erbe la stipula avvolge per intero lo stelo prendendo la forma d'uno spato o custodia come appare dalla fig. 23 (tav. XIV) e presso la stipula lo stelo appare più o meno turgido.

Cotesto stato di turgidezza è nelle piante spesse volte d'un'importanza tutta speciale, perocchè, precisamente nel vano cui dà luogo il congiungimento del picciuolo collo stelo, germoglia una gemma come appare dalle fig. 13 e 22. Nel punto di congiungimento il picciuolo si dilata e fascia in parte lo stelo (v. la parte superiore della figura 37, tav. XVI).

Una stipula di configurazione al tutto speciale è quella che ci rappresenta la fig. 24, tav. XV. La parte dello stelo che sovrasta alle foglie prende la forma d'un cerro (o forcina); esse foglie poi mentre riescono l'una all'altra corrispondenti sono come si scorge prive affatto di picciuolo, o meglio il picciuolo e la stipula si confondono insieme formando una cosa sola.

L'occhio dell'osservatore si verrà spesse fiate abbattendo, nel mondo vegetale, in così fatti casi dove i singoli organi d'una pianta o talune fra le parti di essa talvolta intristiscano anche a segno da eclissarsi affatto mentre all'opposto osserverà in altre un progressivo invigorirsi, un lussuoso sviluppo, ed anche talvolta una totale trasformazione.



Conclusione intorno alle forme delle foglie.

22. Le frastagliature del margine della foglia sono in talune piante assai pronunciate e la dividono in un certo numero di brandelli o parti di essa quasi isolati fra loro. Giovino ad esempio la *foglia del prezzemolo* disegnata a dimensioni ingrandite oltre il vero nella figura 16 (tav. XIV); la *foglia de'la vite*, fig. 18; la *foglia della brionia (vite bianca)*, fig. 19; la *foglia dell'edera*, fig. 15 (tav. XIII), ed altre simili che facilmente si distinguono.

Quando i vani o rientranze delle frastagliature giungono fino al nervo medio della foglia i brandelli di essa riescono al tutto isolati l'un dall'altro ed il loro insieme appare più che altro un gruppo di foglie. Ciò si verifica nella *foglia del pampinatio* quale appare disegnata nella fig. 14 (tav. XIII). Le singole parti o brandelli di questa foglia non si possono avere in conto di altrettante foglie isolate, dacchè ad eccezione di quella che è nel mezzo esse riescono di configurazione disuguale, e si vengono gradatamente restringendo man mano che si avvicinano al picciuolo della foglia.

Il più delle foglie di una pianta riescono pertanto di configurazione non punto simmetrica, ma piuttosto, si potrebbe dire, a sgheinbo; si veda in proposito la *foglia dell'olmo* rappresentata dalla fig. 9 (tav. XIII) come pure la *foglia della Begonia* alla fig. 12. Ciò nonpertanto siccome tutte le singole foglie riescono ristrette nella parte che avvicina il picciuolo, così una massa di esse foglie lascia scorgere all'intorno dello stelo il già menzionato equilibrio delle forme.

Delle altre foglie le cui forme tornerebbe a proposito disegnare accenniamo ancora la *cicerbita (grispignolo)* disegnata alla fig. 28 (tav. XV) e la *foglia del trifoglio* quale appare dalla fig. 33 (tav. XVI).

Del carattere ornamentale delle piante.

23. Fu dianzi accennato, nei §§ 12 e 13, come l'arte ornamentale proceda nel suo svolgimento di pari passo coll'architettura; come nella sua infanzia essa fosse essenzialmente simbolica e poscia col mezzo dello studio e delle indagini praticate nel mondo naturale ed empirico si sia venuto prodigiosamente moltiplicando il prezioso materiale di essa; materiale che la fantasia e la mano industrie dello artefice combinate colla scienza tecnica trasformano indi nei molteplici e svariati lavori dell'arte.

Però l'arte non solo ha da interpretare le cose riproducendole: a volte essa deve solamente accennarle. Così ad es. si pervenne a richiamare al pensiero la forma d'una data foglia, d'un fiore, d'un giglio forse, senza punto ritrarne la configurazione dal vero. Molte fra le forme usate a rendere per tal modo tangibile l'idea delle cose acqui-

starono col ripetuto uso una significazione convenzionale costante e ben determinata e furono emblemi che le generazioni susseguenti non solo accettarono ma tennero in gran conto, quantunque in seguito non si conoscessero più o fossero meno riconoscibili tanto il concetto quanto gli oggetti che venivano in quegli emblemi simboleggiati. E fra gli altri, i triglifi dell'ornato dorico furono, non ha dubbio, simbolo sacro, ed ebbero una significazione convenzionale che a noi riesce ora d'impossibile interpretazione.

In un edificio dove tutte le parti sono determinate da una costante misura, armonia e correlazione fra loro, dovette col tempo parere men che dicevole l'adornarlo col mezzo di fregi imitati dal vero qual è in natura, le cui forme in apparenza riescono assai libere e irregolari. E perchè l'arte non era in allora perfezionata a segno da ridurre a modo e a misura la riproduzione delle forme delle foglie o determinare la posizione di esse giusta una ben ideata simmetria, non solo si tentò di promuovere questa il più possibile assoggettando alle sue leggi e foglie e piante, ma là dove appariva il difetto di un emblema acconcio ad esprimere una simbolica e determinata significazione, furono a ciò prescelte quelle fra le parti delle piante il cui carattere ornamentale le rendeva più dell'altre conformi alle leggi di simmetria e regolarità, od anche quelle che erano provvedute d'un rilievo assai pronunciato.

24. Non solo per offrire un modello da ritrarre, ma precisamente allo scopo di dare una dimostrazione produciamo nelle tavole dal numero XIV al num. XVI vari altri disegni di piante o parti di esse delle quali tutte è da far gran conto, dacchè il loro carattere è eminentemente ornamentale. Esse sono:

Fig. 17. La palma della valle del Nilo.

Fig. 21. L'acanto (*acanthus*) collo stelo guernito de' frutti.

Fig. 24. Bractea (stipula) di *salvia pratense*, e fig. 24^a un fiore della stessa.

Fig. 25. Gemma sbocciante di una *begonia* la cui configurazione rivedremo più oltre riprodotta in certe forme dell'ornato greco.

Fig. 26. Una gemma e fiori della *castagna cavallina* di già sviluppati; la gemma riesce la parte superiore della figura e sotto le stanno tuttavia le foglie che la velavano: la configurazione di cotesta pianta ci chiarisce di quale e quanta utilità essa può riescire nell'ornato.

Fig. 27. Foglie laterali ed una boccia del *bianco spino*.

Fig. 28. Foglia laterale della *cicerbita* (*grispignolo*) con nuova gemma. — Contorno assai pronunciato e di carattere quasi geometrico.

La significazione simbolica dell'*olivo* (fig. 30) come pure quella dell'*alloro* (fig. 29) è assai comunemente conosciuta. Coteste due piante occorrono negli ornati, però difficilmente si adoperano le loro singole foglie, la configurazione delle quali per verità non ha nulla d'interessante.

Della foglia del trifoglio (fig. 38) fu già discorso più sopra.

La fig. 39 rappresenta la foglia a gruppo fogliaceo di forma trifida, ovvero dividendesi in tre parti, detto *sedum sieboldii*.

Nella tavola XVI sono da ultimo disegnati ancora alcuni pochi fiori e frutti le cui forme sono assai ornamentali. La fig. 31 rappresenta il bottone del loto (*lotus nelumbium*) sbocciante sotto l'acque: il disegno è più convenzionale che naturale e ritrae appunto il fiore nella foggia che la si produce negli ornati. Il fiore intiero, al tutto sbocciato e sorto fuori dell'acqua si rassomiglia essenzialmente alla nostra rosa lacustre (*nynphaea*).

La fig. 32 rappresenta il *caprifoglio*. In cotesto fiore discoideo, cioè avente la forma d'un disco, è da fare speciale attenzione alla foggia clavicolare dei singoli fiori non ancora sbocciati, perchè cotesto motivo ha molta importanza nell'ornato greco.

La fig. 33 è il disegno dell'*iris fiorentina* simbolo del cosiddetto *giglio* ornamentale.

La fig. 34 rappresenta il *giglio giallo* di forma assai caratteristica.

Nella fig. 35 è rappresentato il fiore del *semprevivo giallo*, ingrandito oltre il vero, il quale mediante una leggera modificazione è comutato in una rosetta a cinque brandelli.

La fig. 36 rappresenta la capsula scopercchiata del *mesembrianthemum crystallinum* ingrandito oltre il vero, la quale, senza bisogno d'apportarvi un benchè minimo cambiamento, forma una rosetta a sette brandelli.

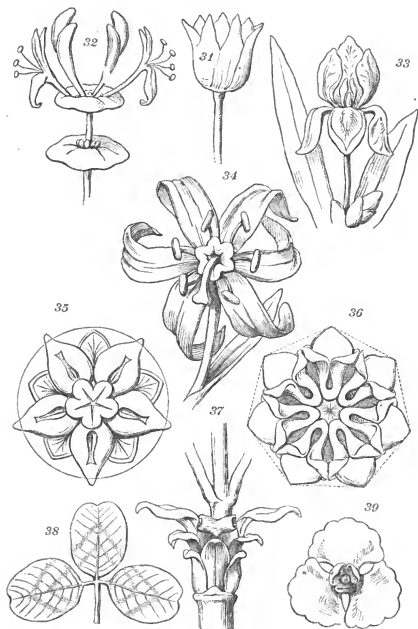
Da ultimo la fig. 37 rappresenta dispiegato l'involucro dell'*acero*, da cui si può scorgere il cominciamento di tre pezzioli. Il gruppo delle foglie che ricuoprono la gemma può, come evidentemente appare, essere adoperato qual fregio da capitello.

Passaggio dalle forme naturali delle piante alla loro configurazione ornamentale.

25. Cotesto è certamente un passo innanzi dove anche il più esercitato disegnatore riesce dubitoso nè si può sottrarre a quel senso d'indecisione che sorprende il viaggiatore cui siano sorti de' dubbi intorno alla direzione della via che ha da seguire.

Senonchè per ovviare ad ogni difficoltà che ci si presenti non havvi altro modo fuor di quello di procacciarsi sollecitamente la maggior possibile conoscenza del nuovo terreno e procedere indi innanzi; faremo precedere alcune osservazioni che tornino all'uopo giovevoli.

La fig. 40 (tav. XVII) rappresentante un pezzo di cornice circolare, ci appresenta un viticcio di edera imitato a un dipresso dal vero. Tuttavia un solo e primo sguardo deve far l'allievo accorto che non era però, nè poteva essere proposito del disegnatore di ritrarre fedelmente l'originale qual è in natura; dacchè, lasciando a parte che nel disegno il tronco descrive forzatamente una curva a serpe, le foglie dal gambo sottile dovrebbero essere appuntate od altrimenti riuscire in direzione inclinata.



Badi il disegnatore ad evitare il vezzo di attenersi ad una scrupolosa fedeltà nel ritrarre un oggetto ornamentale poichè così operando andrebbe fallito il carattere del suo lavoro. All'opposto l'ornato considerato come opera d'arte, riuscirà tanto più ammirabile quanto meno ci lascerà apparire l'individualità dell'artista. Ciò sia detto per ora ed anche per il seguito.

Fra la cornice rappresentata dalla fig. 40 e quella della fig. 43 non corre gran differenza: in quest'ultima sarà di leggieri riconoscibile un viticcio composto di foglie di trifoglio. Qui però l'imitazione della natura c'entra per poco, dacchè il trifoglio non cresce a viticci, nè si danno foglie con doppio gambo; oltredichè quelle rappresentate nella fig. 43 rassomigliano assai poco alle vere foglie del trifoglio. Trattasi qui impertanto più che altro d'un disegno di fantasia pel tracciamento del quale non fu imitata dalla natura altra cosa fuorchè la forma della foglia del trifoglio, e lo fu assai liberamente, a scapito della fedeltà del vero.

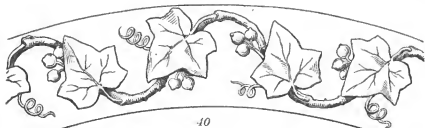
L'ornamento che appare disegnato nella fig. 42 deve riempire lo spazio chiuso da quattro archi di circolo: il ramo di quercia riesce per la sua configurazione un motivo assai opportuno.

Nella figura di cui è discorso i frutti formano anzi il perno dell'intero fregio: le foglie però, quali sono tracciate nella figura, non sono che d'una similitudine relativa dacchè le vere foglie della quercia non hanno, com'è noto, le sporgenze e le rientranze così fortemente pronunciate.

La fig. 41 rappresenta viticci e fiori di natura fantastica, nell'ideare i quali pare si siano al tutto messi in non cale od anche invertiti i principii dell'ordinamento botanico, però che vi si vedano le foglie del fusto commutarsi in foglie del calice, dai fiori germogliare stami e steli, e simili: a dir breve l'arte limitasi qui a ritrarre le forme delle singole parti indipendentemente da qualsiasi concetto od ordinamento di simmetria.

26. La configurazione di talune fra le piante essenzialmente favorevole agli usi dell'arte fece sì che la loro metamorfosi ornamentale assumesse una forma divenuta in seguito costante: così ad es. la *rosa* passando nel dominio dell'arte ornamentale diventò la *rosetta*, ornato assai in uso presso gli antichi ed usato tuttavia ai nostri giorni.

La *rosa* è un fiore a cinque foglie, ossia cinque brandelli di foglia, ed occorre anch'essa adoperata qual motivo ornamentale. La *rosetta* consta comunemente di quattro brandelli e deriva dalla *fuchsia*, pianta ornamentale dell'ordine delle rosacee. Il calice assai pronunciato di cotesto fiore è di forma quadrifida, ossia dividendesi in quattro parti, e se guardato di fronte, mostra come nella fig. 2 (tav. XII), le foglie disposte in forma quadrangolare. Ivi i petali sono disegnati nella posizione di fronte e riescono quindi in iscorcio e poco distinguibili; se invece cotesti petali sono piegati in direzione vicendevolmente opposta verranno a posarsi nei vani che sono fra le foglie del calice, d'onde si avrà il disegno completo della rosetta a quattro brandelli. Dovunque

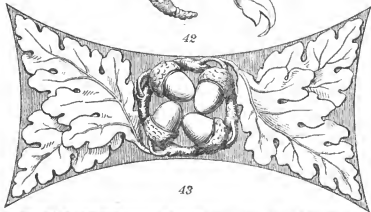


40



41

42



43



occorra l'uso di cotesto ornato esso conterà in ogni tempo di quattro (o più) parti essenziali che sono i petali, ed altrettante foglie che partendo dai petali costituiscono il calice, indi nel mezzo un ricettacolo. Tal fiata cotesto ultimo spazio è a sua volta riempito da una seconda ma assai piccina rosetta.

Del rilievo dell'ornato.

27. La foglia naturale della pianta ha un rilievo, vale a dire uno spessore relativamente sottile. Però nell'ornato, che ritrae la configurazione di essa foglia, deve il rilievo per ragione pratica essere più pronunciato d'assai però ch'esso influisca essenzialmente sull'effetto che l'ornato fa all'occhio dell'osservatore. Un artista versato fa certamente suo pro di cosiffatta relazione indirizzandola maestrevolmente al suo scopo e giovandosi delle masse dei corpi per procacciare delle ombre e dei riflessi i quali egli misuratamente distribuisce ed in modo da accrescere il più possibile l'effetto che deve sortire l'ornato. In taluni casi anzi cotesto è forse il solo mezzo di cui egli disponga per dare interesse all'ornamento eseguito.

Nei primi tempi dell'architettura gotica, cioè verso la metà del secolo decimo terzo parve che nell'arte ornamentale prendesse la preponderanza l'elemento del vero; i monumenti meravigliosi della coltura greca e della romana furono, per quanto ciò era possibil cosa, dimenticati e negletti come quelli che non erano punto compatibili col carattere e colla purezza dell'allora germogliante arte cristiana.

Il disegno della fig. 4 (tav. XII) rappresenta un ornato tolto dalla cattedrale di Strashurgo e che data appunto dal tempo dianzi accennato. In esso è raffigurata una foglia di vite che sarebbe esattamente imitata dal vero, dove non le si fossero sopprese alcune sporgenze per cui venne accresciuta l'ampiezza delle rimanenti. La figura lascia scorgere la superficie superiore, quella cioè che è rivolta alla luce. Fu riprodotta sul disegno mentr'era limpidamente illuminata e perciò ci lascia scorgere tutta intera la sua configurazione e s'appresenta per bel modo all'occhio, giusta i principii dianzi enunciati. Contemplata invece in altra ora del meriggio quella stessa foglia o ci appresenta la superficie superiore quasi tutta uniformemente illuminata per modo che non vi si scorge più altro dal suo contorno in fuori; oppure l'intera superficie della foglia sarà nell'ombra; in quest'ultimo caso apparirà appena contornata nella sua oscurità. A volerla ritrarre fedelmente dal vero non si poteva dare alla foglia se non un leggiero rilievo; epper ciò ogniquale volta essa sarà esposta al sole nei due ultimi modi non apparirà sviluppato se non in proporzioni minime l'effetto della luce e delle ombre, ed a considerevole distanza riuscirà anzi quasi affatto invisibile.

Chiaro è che tutte coteste circostanze sono indipendenti dalla speciale natura della foglia della vite la quale del resto ha anch'essa al pari delle altre foglie delle sporgenze e delle rientranze assai pronunciate.

Dovrebbe pertanto chi volesse procacciare ad un ornato di foglie un effetto di luce e d'ombra duraturo e indipen- lente dalla direzione favorevole o meno della luce, dovrebbe diciamo, dare alle foglie un rilievo d'assai più pronunciato di quello che esigerebbe naturalmente la rispettiva superficie di esse: per tal modo verrebbe di più in più scemata la fedeltà della imitazione della natura: così si governò l'arte nell'epoca della quale è sopra discorso.

Qui due sono le maniere che ci si appresentano: giusta l'una e'si potrebbe ritrarre più spessa d'assai la superficie della foglia, usanza questa che invalse già nell'ornato romano; l'altra maniera ne suggerisce invece di afforzare, ossia ritrarre con tratti più pronunciati talune fra le parti che determinano la superficie della foglia. Il modo giusta il quale l'arte gotica provvede a questa bisogna costituisce uno dei tratti caratteristici della sua architettura.

A voler caratterizzare la prima delle due maniere diamo nella fig. 5 della tav. XII il disegno d'una foglia che fa parte d'un fregio del duomo di Colonia, eseguito al tempo che si diè compimento al coro di quella cattedrale (*).

La foglia raffigurata nel disegno è quella d'un cardo, sebbene messo a paro col vero il disegno appaia condotto un po' alla libera e vi si scorgano alcune singole parti la cui configurazione è più che altro convenzionale. La foglia così liberamente tracciata ha tal posizione, per cui gli angoli che ne determinano la cavità riescono ricurvi nella direzione di fronte, e l'insieme, disposto in senso orizzontale, riceve una forma pressochè semi-rotonda.

Allorquando nei corpi concavi la luce non li colpisce di fronte, ne nascono sempre dei contrattagli e dei riflessi assai pronunciati, il che si verifica altresì in queste foglie.

Tuttavia più decisiva d'assai, per quanto si riferisce all'effetto della luce, ci si appresenta la seconda maniera della quale ne danno un esempio le fig. 6 e 7. Il disegno ivi è tratto da un capitello d'una colonnetta del duomo di Colonia, di costruzione contemporanea al suddetto. In questo caso la figura mostra il rovescio della foglia ed i nervi principali dai quali risulta costituita.

Il margine della foglia, a larga frastagliatura, è leggermente ripiegato; l'intera superficie, assai inclinata, forma nella parte che avvicina il gambo, un seno sporgente a mo' d'emisfero. Il profilo tracciato nella fig. 7 nel senso della sua lunghezza ne farà di ciò maggiormente chiariti. Di configurazioni siffatte, cioè esempi di foglie sporgenti innanzi il rovescio, o foggiate giusta rientranze e sporgenze a varia forma ne occorrono spessi esempi nella cattedrale di Strasburgo, i quali datano

(*) Il 14 agosto 1248 fu posata la prima pietra di quel celeberrimo fra i monumenti; settantaquattro anni più tardi, il 27 settembre 1322, il coro potè essere benedetto. Esso riuscì lungo i due quinti dell'intero edificio.

dal tempo della primissima coltura gotica che, nel resto, ci si appresenta ancora imitatrice fedele della natura. A questo modo la superficie della foglia presenta in ogni tempo un felice avvicendamento di luce e d'ombre, pur senza alterarne l'ampio contrattaglio, d'onde appare che l'insieme del lavoro ci guadagnò in rilievo evidente.

Nel disegno della nostra fig. 6 si procedette alquanto liberamente; e invero sebbene essa accenni a rappresentare la foglia dell'edera, non ne arreca tuttavia se non una lontana rassomiglianza assai poco definita. L'artista non tolse dalla natura se non se un'idea generale; compì poscia il suo lavoro lasciando libero il campo all'ispirazione della propria fantasia, però in base allo stile che aveva prescelto.

Dello stile dell'ornato.

28. Il processo di svolgimento che noi siamo venuti accennando, se bene ne facessimo solamente l'applicazione a parti parziali di piccoli ornati, hassi a ritenere per esatto. Però che se la imitazione delle parti delle piante non si poteva più contenere entro i limiti tracciati dal vero, doveva conseguentemente parere dicevole cosa l'abbandonare la direzione della natura e attenersi ai precetti degli antichi. Or siccome niun movimento è, vuoi intellettuale vuoi meccanico, il quale cessi di per sé senza il concorso d'una causa determinante, si comprenderà pure di leggieri come l'arte ornamentale del medio evo seguitando il suo processo di sviluppo si allontanasse di più in più dalla imitazione estrinseca della natura e conseguentemente riuscisse un'impronta propria e sancita dall'uso. Così avviene che ad esempio le così dette foglie o tuberosità di foglie adoperate a fregiare le colonne, i capitelli, le mensole e le guglie, non hanno conservato altro che un debole filo di rassomiglianza colle foglie quali sono in natura; in compenso però si ottennero i rilievi o sbalzi dianzi accennati e si riuscì a dar loro, in parte almeno, la configurazione esatta di gocciola.

29. Fu un tempo in cui l'arte ornamentale ebbe, appo gli antichi Greci, un assai considerevole svolgimento, sebbene il carattere di essa e il modo onde gli artefici d'allora procedevano nelle loro composizioni architettoniche fossero altrettanto differenti dall'arte e dalle costumanze degli artefici del medio evo quanto lo sono appunto, nell'indole loro, l'antico genio greco e l'antico intelletto germanico. Di già i primissimi lavori dell'arte greca vanno fregiati di ornamenti artistici aventi un carattere definito: più tardi è introdotta e di più in più largamente praticata l'usanza di togliere a motivi d'ornamento architettonico i prodotti del mondo vegetale; da ultimo uno stile duraturo, perfettamente definito e caratterizzato s'impadronisce del campo, d'onde l'espressione delle cose col mezzo di simboli convenzionali riguadagna terreno. Lo stile romano si formò dal greco, indi fin dai primi tempi del medio evo diede origine al romanico o bisantino, nel modo stesso che più tardi, al principio cioè del secolo XVI, dava origine allo stile del rinascimento.

Quest'ultimo tenne il campo finchè non comparve il nostro secolo a chiuderne l'età. Molti sono tuttavia anche oggi giorno che hanno caro l'ultimo periodo della sua esistenza, comechè venga tacciato di stranezza e di esuberanza (stile barocco) siccome quello in cui le arti plastiche si discostarono dal buon gusto e lasciaronsi andare in braccio a maggiori aberrazioni: tuttavia e non si può riconoscere che ad esso non mancò nè la fantasia creatrice, nè la eccellenza nella esecuzione dei lavori. Ne consegue che a fianco di eccellenti parti ornamentali imitate dal vero l'arte di cotesto tempo ce ne appresenta altre la cui contemplazione nè ci richiama al pensiero, nè ci lascia pur solo indovinare quali cose o concetti rappresentino: eppur forme siffatte duravano e durarono perchè consacrate dall'uso.

L'arte ornamentale ci si appresenta pertanto a guisa d'un vasto reame del quale le singole provincie vuoi per le circostanze locali, vuoi per la origine varia e pel diverso grado di coltura de'suoi abitanti, si differenziano essenzialmente fra di loro. Guardando all'arte sotto cotesto punto di vista ci è pure additata la via che a volere raggiungere lo scopo nostro dobbiamo battere. Allo apprendimento del disegno ornamentale si richiede anzitutto la conoscenza delle nozioni generali intorno la natura dei differenti ornati. Torna pertanto indispensabile il procacciare all'allievo le più chiare e concise cognizioni in proposito: apprendergli che fra gli ornati appartenenti alla stessa età passa una correlazione sia in riguardo alle rispettive forme, sia quanto al procedimento pratico dell'arte, e ch'essi hanno pertanto qualità comuni che li distinguono da quelli dell'altre età e imprime loro un proprio carattere. In una parola hassi ad avvezzare di buon ora l'allievo a distinguere i differenti ed essenziali periodi delle arti plastiche giusta lo stile vario che li caratterizza, imperocchè senza coteste preventive nozioni torna affatto impossibile il condurre a bene un disegno ornamentale o pur solo farne un retto giudizio.

30. Dal canto nostro siccome procederemo innanzi nel nostro corso riguardando la materia da trattare, non già come un insieme di singole parti coordinate giusta il rispettivo grado di difficoltà ch'esse presentano, ne avverrà senza dubbio che lo scolaro si abatterà tal fiata a dover eseguir disegni di parti già altra volta riprodotte le quali potranno parergli facil cosa e perciò di niuna utilità il ripeterle. Però badi l'allievo che appunto il disegno di forme già altra volta imitate gli riesce di somma utilità come quello che giova assai a procacciargli un retto senso d'apprezzamento pel quale potrà distinguere fra loro le forme, e conoscerne le relazioni ed i caratteri che le determinano, essendo già la sua mano fatta docile e sciolta a tracciare le forme che l'occhio le vien suggerendo.

Se ragionammo dell'arte gotica prima d'ogni altra ciò non è solamente perchè l'arte patria (*) vuole la preferenza, ma ben anco per ragioni

(*) Il lettore rammenti che l'autore del libro è tedesco.

d'ordine puramente didattico. E in vero le forme dell'arte ornamentale dei Goti hanno un carattere essenzialmente geometrico, il che agevola d'assai all'allievo le difficoltà inerenti alla esecuzione dei disegni procacciandogli maggior facilità nel concepire le forme che deve imitare: vorremmo anzi che l'allievo si avvezzasse per questo mezzo a scorgere indi agevolmente l'elemento geometrico in tutti gli ornamenti che gli capiteranno sott'occhio.

31. Ancora due parole intorno al metodo giusta il quale svolgeremo ulteriormente la materia. Ricordiamo anzitutto essere principio indiscutibile che l'allievo debba in ogni tempo preferibilmente imitare i rilievi quali sono in natura vuoi dagli oggetti reali, vuoi dalle figure riprodotte col gesso, e se l'allievo è tuttavia novizio e nei primi rudimenti dell'arte non debba mai copiare un disegno da un altro, se prima non ne avrà disegnato dal vero uno le cui forme sian quanto meno simili a quello ch'è si propone di copiare. Le figure che illustrano questa seconda sezione della nostra opera non si hanno pertanto a riguardare quali modelli immediati per gli allievi, ma piuttosto quali rappresentazioni delle cose reali ch'essi debbono gradatamente imitare dalla natura. Che se cotesti oggetti reali non fanno parte della collezione di cui deve essere provvisto l'insegnante, potrà egli rimediarsi di leggieri scegliendone invece quelli le cui forme riescano relativamente corrispondenti alle nostre figure. Facile cosa sarà pure all'insegnante di modificare a tempo e luogo le spiegazioni che noi facciamo seguire alle nostre figure in modo che riescano in ogni caso rispondenti all'oggetto che è argomento della spiegazione.

Gli allievi dovranno come è detto dianzi eseguire sempre i disegni in dimensioni possibilmente grandi e procacciare con ogni maggior diligenza che riescano ammirabili per nitidezza e finezza di lineamento e precisione di forma.

32. La più parte dei nostri susseguenti disegni sono *ombreggiati*, sebbene, a dir vero, ciò esca alquanto fuor del campo del disegno lineare. A questo proposito giova osservare per maggior chiarezza che il disegno ornamentale è come a dire un inciso che ha attinenza generale con tutte le parti del nostro corso; nè tornerebbe troppo agevol cosa il volerne tracciare i limiti entro i quali esso si svolge, il che del resto non è punto necessario. Vero è bensì che l'usanza corre d'intrattenere assai tempo l'allievo intorno allo studio ed al disegno dei contorni non iniziandolo nello studio delle ombre se non verso la fine del corso. Molti sono che danno assai peso a cosiffatto metodo, il quale può riescire applicabile laddove allo insegnamento del disegno sia consacrato un tempo relativamente lungo, o dove gli scolari siano lungo tempo intrattenuti nel tracciare semplici disegni prima di essere iniziati nel disegno delle curve e dei rilievi, ma nel nostro corso dove l'allievo fin da bel principio è senz'altro iniziato alla imitazione degli oggetti reali, non solamente vuoi sollecitamente avviarlo allo studio delle ombre, ma è indispensabile apprendergliene la grande utilità e convincerlo che molte parti del

disegno ornamentale non sono punto tracciabili separatamente dalle proprie ombre colle quali formano un tutto; mentre altre ve n'ha che non colpiscono l'occhio se non per l'effetto che nasce dal combinato contrapposto della luce e delle ombre. Or perchè non dovremmo noi giovarci della bella opportunità che ci si appresenta di iniziare gli allievi nello studio generale delle ombre, giusta un metodo il quale avendo sua base nello studio della natura è incontestabilmente il migliore, vuoi per la semplicità del procedimento, vuoi per la efficacia dei risultamenti? Per tracciare colla matita o colla penna le forme degli oggetti l'allievo non abbisogna ormai di ulteriori schiarimenti. Per iniziarlo a distribuire le ombre coll'inchiostro della China gli sono però necessari alcuni esercizi preliminari. A questo scopo potrà egli tracciare su parecchi fogli di carta delle reti i cui interstizi, di forma quadrata o triangolare, egli debba poscia colorire con una leggiera e varia tinta a mo' d'uno scacchiere. Indi gli si dia da disegnare ed ombreggiare un dado tratto in differenti posizioni e quindi variamente illuminato ed ombreggiato. Ai varii disegni del dado tenga dietro il disegno d'un cilindro, d'un cono, d'una sfera. Da ultimo gli si diano a disegnare alcuni corpi aventi delle cavità perchè in essi è assai intensa l'azione dei riflessi. D'altro non è bisogno: badi solo l'insegnante di additare e debitamente spiegare allo allievo gli effetti delle prospettive nei siugoli oruati man mano che se ne presenta l'occasione.

Dell'ornato gotico.

33. Gli ornati che appartengono al periodo dell'arte gotica vogliono essere distinti in due specie differenti: l'una comprende quelli di carattere esclusivamente geometrico, detti anche *opera di frastaglio*. Cotesta specie d'ornato è cosa tutta speciale dell'arte gotica e costituisce una specie di membro medio fra la modanatura ed il vero ornato. Ne tratteremo in fine del *disegno geometrico*. L'altra specie cioè l'ornato gotico nello stretto senso della parola e del quale solo intendiamo qui discorrere consiste in parte nella libera imitazione delle forme di piante o d'animali: quanto alla sua configurazione in generale è da osservare che esso ha molta attinenza coll'*ornato di frastaglio*, dacchè ammiriamo in ambedue la stessa misurata distribuzione degli spazi in grazia della quale appunto l'ornato gotico riesce ottimo fra gli studi cui deve rivolgere la sua attenzione il novizio nell'arte.

Forme lineari fondamentali.

(Tavola XVIII).

34. Le figure 41 e 42 rappresentano due foglie, ognuna divisa in quattro brandelli; i loro contorni sono rispettivamente delimitati da un quadrato. Lo schema tracciato nella fig. 40 è base d'ambidue le forme: in esso appaiono tirate le diagonali e le parallele ai rispettivi lati passanti

pel centro. Sopra quelle parallele, o linee di mezzo, sono costrutti quattro piccoli circoli uguali fra loro in area ed equidistanti dal centro. Applicati alle due figure 41 e 42 quei circoli determineranno i seni che separano fra loro i brandelli della foglia; non saranno però nelle due foglie rispettivamente corrispondenti, ma riesciranno cioè disuguali sia in ampiezza che in distanza.

Le fig. 41 e 42 potrebbero altresì poggiare sopra un vertice, in modo cioè che una delle diagonali del quadrato, fig. 40, tolta per base, ad es. la diagonale *cd*, avesse una direzione verticale; in allora la posizione dei brandelli della foglia riescirebbe quale appare nella fig. 46. Egli è bensì da avvertire che le fig. 41 e 42 non ci rappresentano se non forme convenzionali cioè stabilite dall'uso, le quali però non hanno colle forme naturali delle foglie se non una lontana e ben debole correzione.

Lo stesso s'ha a dire per la fig. 43, base della quale è tuttavia la fig. 40 esclusi i piccoli circoli summenzionati.

Il quadrato fondamentale rappresentato nella fig. 45 fu diviso in due triangoli rettangoli col mezzo della diagonale *om*: nel triangolo superiore si scorge un principio di *ornato di frastaglio*, nell'inferiore la forma d'un giglio che riesce come il proietto della parte superiore. (Qui è da rammentare l'osservazione fatta sulla fig. 33, a pag. 40).

Le forme che appaiono tracciate nella fig. 46 e 48 sono nella direzione delle diagonali del quadrato che le delimita, e riescono pertanto proprie a essere basate sul vertice. In generale si può dire che coteste forme s'avvicinano a quelle che sono in natura, e sebbene nella fig. 46 la rassomiglianza colla foglia dello spino non appaia tanto esatta, nella fig. 48 invece l'imitazione del ranuncolo riesce evidentemente naturale.

Altro schema fondamentale è quello tracciato nella fig. 44, che rappresenta un triangolo equilatero curvilineo, ogni angolo del quale è al tempo stesso centro dell'arco che gli sta di fronte.

Le rientranze o vau fra i brandelli della foglia appaiono situati sulle linee di congiungimento di ognuno degli angoli col punto di mezzo dell'arco rispettivamente corrispondente.

Un colpo d'occhio alla figura tracciata basta per avvertirci che qui ancora si tratta di una forma convenzionale.

Nella fig. 47 la forma del viticcio è circonscritta da un pentagono regolare.

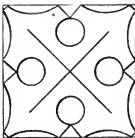
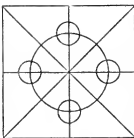
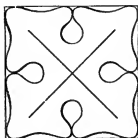
Nelle fig. 49 e 50 appare leggermente modificato lo schema quadrilaterale. Base della prima sono due quadrati uguali, aventi anzi un lato comune: lo stesso per la seconda dove però l'ampiezza dei quadrati è un tantino ristretta.

Coteste figure che hannosi a riguardare quali semplici profili, ci presentano la forma di quegli *uncinetti* (ted. *Krabben*, ingl. *crochets*, franc. *crochets*) che nell'arte gotica fanno ufficio di ornati per cornicioni da finestra, comignoli ed altri simili coronamenti. La parte caratteristica

41

40

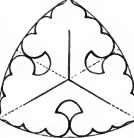
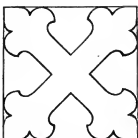
42



43

44

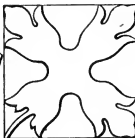
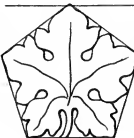
45



46

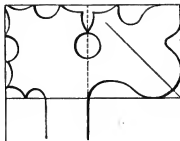
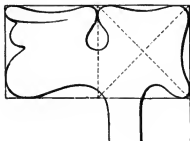
47

48



49

50



51



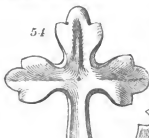
52



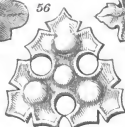
53



54



56



55



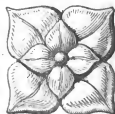
57



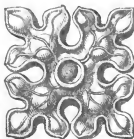
58



59



61



60



62



di esse figure è la bozza sporgente in forma di zaffo che ne determina gli angoli inferiori.

35. Nell'ornato gotico il rilievo ha in ogni caso importanza pari al contorno salvo quando si tratti di ornamenti da soffitto. Diamo quindi nella tav. XIX una serie di forme relative nelle quali il rilievo fu espresso col mezzo dell'ombreggiamento.

In base allo schema fig. 40 sono tracciate le forme rappresentate dalle fig. 51, 52 e 53; 60, 61 e 62; però nella fig. 52 lo schema poggia sul vertice.

Nella fig. 62 l'allievo rintraccerà agevolmente la correlazione che esiste colla fig. 43.

La fig. 54 corrisponde alla fig. 46; la 55 alla 48. In ambidue i casi lo schema poggia sul vertice.

Nella fig. 51 la superficie della foglia è concava; nella 55 è di più fornita di bozze o di bitorcoli.

Schema della fig. 56 è quello rappresentato dalla fig. 44.

Le fig. 57, 58 e 59 ne porgono saggi di rosette a quattro punte, le quali hanno evidentemente a loro schema il quadrato.

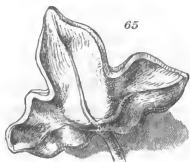
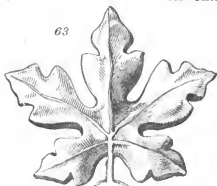
36. Le figure disegnate sulla tav. XX appaiono ordinate giusta una disposizione naturale più o meno esatta.

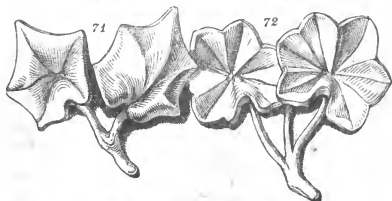
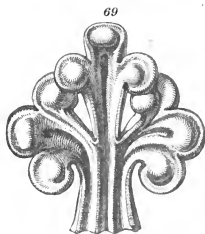
La fig. 63 rappresenta una foglia sola, divisa in cinque parti d'una simmetria quasi perfetta; però il suo rilievo ha pochissima sporgenza non oltrepassando guari la superficie piana. Sebbene questa foglia non appartenga più al periodo della coltura gotica pur ci dimostra una così fedele imitazione del vero naturale da far supporre ch'essa sia riprodotta dalla foglia della vite bianca.

La fig. 64 in cui è raffigurata una foglia analoga all'antecedente riesce meno di quella fedele alla legge di simmetria: quindi il suo contorno appare più consimile al vero. I due brandelli inferiori della foglia furono disegnati all'insù a motivo della sua posizione vicino ad una rosetta rotonda. Qui torna a proposito di apprendere allo allievo che i disegni per lui eseguiti riesciranno esteticamente esatti solo allorché tutte le parti ond'essi constano si trovino come a dire comodamente adagiate negli spazi che devono occupare.

Vengono alla lor volta (fig. 65 e 66) i due pezzi d'ornato accennati già nel § 27. In ambidue si scorgerà che la parte superiore per la sua configurazione risponde di bel nuovo alla base d'un quadrato che poggia sul vertice, mentre la parte inferiore, precipuamente nella seconda figura, è tracciata con altro procedimento. Le assai pronunciate enfiature della prima e la forma concava della seconda giovano mirabilmente a procacciare dei riflessi molto intensi d'onde ne nasce che l'ombreggiare coteste due foglie non riesce più un problema di facil soluzione.

Le fig. 67 e 68 appartengono al tempo primissimo della scuola franco-gota. Ognuna delle foglie in esse rappresentate è adorna d'una scanalatura non molto profonda. Ambedue poi riescono, sia nel taglio sia nel-





l'insieme della loro rispettiva configurazione, rassomiglianti a quelle create dall'arte tedesca. Sebbene queste foglie siano tracciate entro uno spazio determinato, pur tuttavia appare ad evidenza dalle singole parti la parentela o correlazione delle loro forme con quelle della tav. XIX, per modo che le osservazioni fatte intorno a quella tornano applicabili presentemente.

La fig. 69, tav. XXI, rappresenta un fiore da frontone perfettamente simmetrico e tracciato nella direzione d'un quadrato poggiante sul vertice: basta fare l'esperimento. La foglia è essenzialmente concava con una scanalatura assai profonda in ognuno dei brandelli principali, e con due nervi medii assai pronunciati verso lo stelo. Dal mezzo d'ogni rotondità della foglia sporge una bozza in forma di segmento sferoideo. La riproduzione di cotesta forma comincia a presentare delle difficoltà, a superare le quali si richiede nel disegnatore una mano assai esercitata.

Nella fig. 70, riproduzione d'un pezzo d'ornato tolto dal duomo di Colonia, è raffigurata una foglia simmetricamente costrutta in cui il contorno esterno in apparenza rappresenta fedelmente il vero. Considerandola però attentamente non si può ravvisare in essa veruna delle forme conosciute in natura.

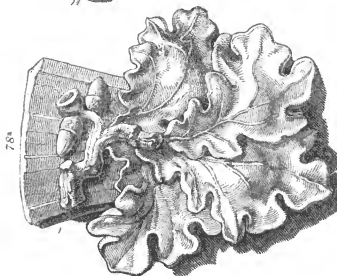
Il taglio spiccato e quasi acuto della sua superficie lascia indovinare che l'ornato non appartiene al primo periodo dello stile di cui stiamo discorrendo. Due capsule a sei punte nella parte superiore della foglia le danno la configurazione d'un sol gruppo: ciò è una bella prova dell'agevolezza con cui l'arte plastica pur con pochi mezzi procaccia effetti combinati.

Segue ora una serie di doppie foglie tolte dal coro del duomo di Colonia. La fig. 71 ce ne rappresenta una della quale scorgiamo la superficie profondamente tagliata: un'altra ci lascia scorgere il rovescio. Entrambe queste foglie si potrebbero più che altro assomigliare a quella dell'edera.

Nella fig. 72 è evidentemente raffigurata la foglia della malva col margine rivolto, sebbene i gambi quali appaiono nella fig. assomiglino piuttosto alle foglie d'un albero: ciò vuolsi attribuire ad un'usanza che correva in allora.

La fig. 73 appartiene anch'essa propriamente alla serie delle doppie foglie; l'una ci mostra la superficie concava, cioè la superiore, l'altra la superficie rilevata cioè il rovescio. Sebbene il disegno sia in apparenza un'imitazione dal vero, in realtà poi si scorge che le foglie quali appaiono nella figura potrebbero al tempo stesso assomigliare alle foglie del fico o d'altro albero.

Delle fig. 74 e 75 rappresentate nella tav. XXII la prima ha evidentemente le forme della aquilegia. La forma di cono sporgente che assume la superficie di questa foglia e che fa capo vicino alla stipula non è se non se una bozza di speciale configurazione. La parte inferiore della foglia è piana quale la si trova in natura: della foglia divisa in



cinque brandelli rappresentata dalla fig. 75 torna impossibile il ravvisarne in natura una corrispondente.

Non così del gruppo che ci rappresentano le fig. 76 e 77 delle quali la prima risponde per la sua configurazione alle foglie dello spino bianco guernito delle sue bacche; la seconda è di tal natura che non abbisogna di niuna spiegazione.

37. Immaginiamoci un tratto che il gruppo rappresentato dalla fig. 77 sia di nuovo circoscritto da un triangolo equilatero curvilineo uguale a quello della fig. 44 (tav. XVIII); ne consegue che descrivendo così fatta linea di contorno noi saremo per una parte ritornati a quelle prime disposizioni geometriche d'onde eravamo partiti; per l'altra, tracciando quella delimitazione e disegnando in base alla stessa la nostra figura ne segue che daremo come a dire lo sfratto all'elemento convenzionale, e le nuove forme risultanti riusciranno imitazione fedele della natura, alla quale ci saremo così aperta la via. Per essa muoveremo il primo passo innanzi colla fig. 78 la quale non è altro che la foglia di vite già disegnata nella tav. XII.

Fig. 78



Lo spazio limitatissimo in cui dobbiamo svolgere il presente argomento non ci permette di perderci in particolari. Spetta all'insegnante il supplire a cotesta nostra impossibilità in modo rispondente all'età, alla intelligenza e al tempo disponibile degli allievi, apprestando loro parecchi altri modelli simili alla fig. 78. Nella fig. 78^a noi abbiamo intanto di già voluto dare un esempio di quelle fra le parti di cotesta specie nelle quali è maggiore la difficoltà della esecuzione. Il gruppo di foglie di quercia rappresentato in essa figura è tolto dalla cattedrale di Strasburgo: ivi esso fa ufficio di mensola o modiglione d'una volta le cui costole o cordoni cominciano ad ascendere in alto. Sebbene cotesto gruppo sia essenzialmente imitato dalla natura pure non si diparte dallo stile proprio dell'ornato, sì che le sue foglie non lascino scorgere ad es. un principio di quelle bozze ornamentali che dovevano poi riuscire cotanto diffuse e comunemente usate nell'arte gotica. Sotto questo riguardo la fig. 78^a ha interesse non lieve per la storia dell'arte.

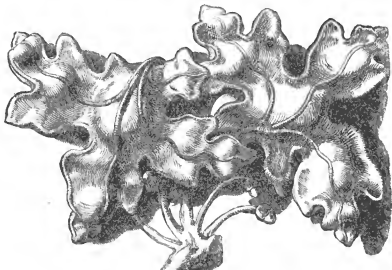
Al gruppo ora menzionato ne segue colla fig. 79 un altro di foglie di quercia che appartiene al duomo di Colonia e quanto al tempo è di un'epoca di poco posteriore al sopra descritto.

In cotesto gruppo il principio della imitazione dal vero è tuttavia predominante sebbene le bozze che guerniscono le foglie abbiano di già ricevuta una configurazione d'assai più pronunciata e formino quasi degli emisferi.

Riguardo alle difficoltà inerenti al disegno delle forme di cui è di-

scorso certo è che non sono piccole nè guari superabili dai novizi, nè vuolsi affidarne l'esecuzione agli allievi se non quando abbiano già fatto buona prova di acquisita capacità.

Fig. 79.



38. Dal § 35 in poi tenemmo una via la quale potrebbe per avventura apparire passabilmente contraria al processo di svolgimento dell'ornato gotico, dacchè inoltrati già al primo grado della esecuzione artistica, siamo indi retrocessi fino a'primi principii dell'argomento. Tuttavia, ed è mestieri andarne convinti, noi ci siamo per tal modo messi in grado di rintracciare e conoscere al giusto valore quei germi di progressiva coltura che costituiscono i detti elementi e che indi ci si verranno svolgendo sott'occhio.

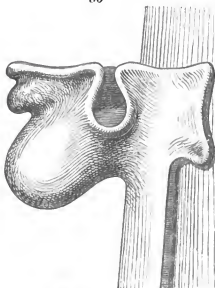
Uncinetti.

39. Gli uncinetti rappresentati dalle fig. 80 e 81, della tav. XXIII, sono i più semplici quanto alla loro configurazione: l'uno è disegnato giusta un modello di F. Hoffstadt, l'altro è tolto da un modello esistente nella chiesa di S. Lorenzo in Norimberga.

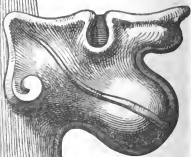
La bozza di cui è sempre guernito l'uncinetto tedesco-gotico ha nella fig. 80 la forma liscia ed emisferoidea.

Nella fig. 81 i nervi della foglia sono sporgenti a mo' di cordoncini tesi sulla superficie della bozza. Il margine di amendue le figure appare ravvolto a foggia di cartoccio.

80



81

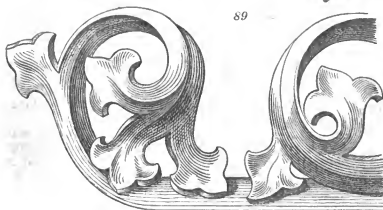
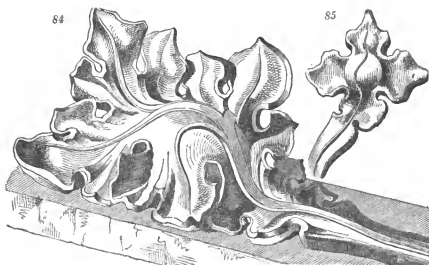


82



83





Il disegno della fig. 82 è nuovamente tolto dal duomo di Colonia ed è condotto in modo simile a quello rappresentato nella fig. 81, però più adorno di fregi.

La fig. 83 è un ornato imitato dalla cattedrale di Strasburgo e rappresenta una foglia tuberosa a tre vani o rientranze adattata, come ne corre comunemente l'uso, per ornamento d'un cornicione da finestra. Questa è di forma ricurva alla sua sommità e riesce quindi in una poligala composta a sua volta di quattro tuberosità. La foglia rappresentata nella nostra figura è la prima che viene sotto la detta poligala.

La fig. 84 (tav. XXIV) rappresenta un'assai complicata tuberosità fogliacea ornata di numerose svariate rictranze, appartenente al miglior periodo dell'arte gotica. La fig. 85 è uno fra i più semplici modelli di cotesta specie d'ornato.

40. Finchè il tempo concesso agli scolari per lo studio del disegno sarà relativamente ristretto sarà bene ch'essi disegnino ornati completi o per lo meno imprendano a disegnare la parte maggiore d'un ornato.

Quando però lo scolaro si trova ad aver maggior tempo disponibile per cotesto studio non solamente dovrà in allora prendere nozione di parecchi altri ornati, ma gli tornerà ben anco di somma utilità se farà un più minuto studio di quella serie così importante che sono le foglie tuberosi. A questo scopo rivolga l'allievo la sua attenzione alle fig. 86, 87 ed 88 di cui le due prime appartengono allo stile anglo-gotico, l'ultima allo stile tedesco.

Coteste tre figure giovano al tempo stesso a dare un'idea della ricchezza e della varietà delle configurazioni ornamentali delle quali fu ora discusso.

Disegni di cartocci.

41. La fig. 89 rappresenta un frammento d'un lavoro d'intaglio eseguito di straforo.

La fig. 90 può servire qual saggio di un cartoccio ornamentale di forma convessa.

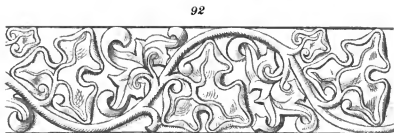
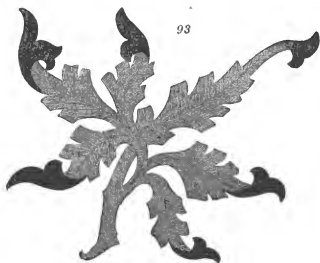
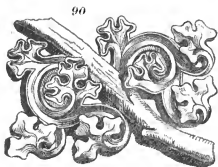
La fig. 91 ne rappresenta un saggio dello stesso motivo per la pittura decorativa.

Nella fig. 92 è disegnato un cartoccio per fregio di una cornice.

Di cotest'ultima specie basterà questo solo saggio dacchè gli ornati per cornice, essendo assai diffusi, può ognuno agevolmente procurarsene.

Nella fig. 93 è raffigurato un gruppo di foglie, per la pittura murale imitato da una miniatura del secolo XIV.

42. Di cotesta specie di ornati se ne fa grandissimo uso, anzi spesso fiate un abuso, nell'araldica. Nella fig. 94 l'elmo appare sormontato da un lambrechino addentellato il quale sebbene non dati che dal secolo XV, tuttavia per la sua forma è simile ai più antichi ornamenti che esistano in tal genere.



In cotesto stesso secolo incominciarono i lambrechini a ricevere la configurazione o fogliacea o di cartocci quale appare nella figura 95 e che è tuttavia in uso attualmente.

Il lambrechino dello stemma disegnato nella fig. 96 fu tratto da un libro de'feudi del palatinato esistente negli archivi di Carlsruhe e rappresenta la configurazione d'un ornato eseguito al principio del secolo decimosesto.

Torna qui acconcio avvertire l'allievo di far la debita distinzione fra il lambrechino ed il cimiero od ornamento dell'elmo: La figurina che sormonta (fig. 96) e fa corona, ossia la sommità della figura è il fregio del lambrechino: la parte sottostante, la quale il più delle volte fascia lo scudo, è quella che costituisce propriamente il lambrechino.

Fig. 94



Fig. 96



Fig. 95



43. Nell'avvicinarci alla fine di cotesta suddivisione della materia nostra accenneremo ancora ad alcuni pochi ornati di stile gotico.

Nella fig. 97 ammiriamo il disegno d'una mensola o modiglione di stile franco-gotico. L'originale era nel castello di Gaillon che fu già celebre assai per l'eccellenza della sua architettura, alcuni frammenti della quale sono oggidì messi in mostra nella scuola delle arti di Parigi. Le parti dell'edificio ch'erano di struttura gotica furono costrutte forse nel 1511 vale a dire appunto nell'ultimo periodo di tempo in cui

si adoperò siffatto stile; perocchè fin dal primo quarto dello stesso secolo l'arte gotica incominciò in Germania che in Francia e dappertutto a cedere terreno dinanzi alla invaditrice arte italiana appellata rinascimento della coltura antica. Per essa l'arte gotica fu di più in più negletta; solamente si continuò per un paio di secoli a giovare di essa nella costruzione delle volte come si può ad es. scorgere dalla cappella del castello di Heidelberg; indi le si procacciò da ultimo un quieto asilo nelle capanne degli scarpellini dai quali non fu negletta, ma divenne anzi un elemento speciale dell'arte loro.

Fig. 97



Le rosette, di cui la fig. 98 ne porge un saggio, hanno nell'architettura gotica una speciale importanza, essendo adoperate ad ornare le estremità delle costole nelle volte, od anche (se unite agli scudi o ad altra specie d'ornamento) a fregiare quei punti della volta dove più armature s'incrocicchiano fra loro. La rosetta disegnata nella nostra figura 98 serve al primo di questi usi e l'originale di essa è nella metropolitana di Basilea.

Cotesto antico tempio ebbe compimento, e fu in parte anche ristau-

rato, verso la metà del secolo decimoquinto. L'ornato che segue appartiene allo stesso periodo di tempo.

Non sarà fuor di proposito l'accennare che lo stile di costruzione nel secolo XIII è detto anche *stile gotico dell'epoca prima* o *stile austero*. Nel secolo XV ebbe il sopravvento lo *stile gotico libero* e d'allora in poi lo *stile gotico dell'epoca ultima*, detto anche *stile decorativo*. Anche il meno chiaroveggente può di leggieri apprendere a distinguere fra loro le opere della coltura gotica giusta le differenti e dianzi designate epoche del suo processo di svolgimento, pur che ponga mente ai lavori d'intaglio delle finestre dei quali sarà discorso nella prossima sezione.

Fig. 98.



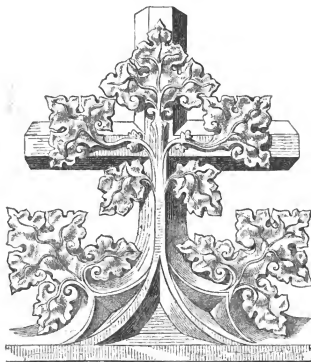
In Inghilterra è usanza di chiamare *early english* lo stile che segna l'epoca prima della coltura gotica; *decorated* quello del secolo XIV, e infine *perpendicular style* quello che segna l'epoca ultima dell'arte gotica.

Il *decorated style* è appellato dai francesi *flamboyant* perchè in esso il lavoro d'intaglio delle finestre è foggiato a mo' di fiamma.

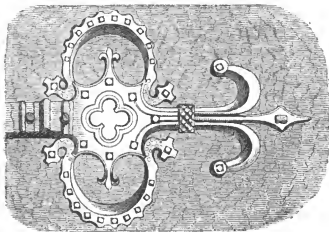
Della croce di frontone disegnata nella fig. 99, così distinta e ricca di bei fregi, si conserva l'originale nella cattedrale di Winchester.

Cotesta antica metropolitana fu costrutta sul finire dell'undecimo secolo, cioè a dire in istile bizantino o, come sogliono esprimersi gli inglesi, in istile normanno. Nel corso del secolo XIV furono restaurati il coro e la navata giusta lo stile *gotico severo*. La suddetta croce di frontone appartiene pertanto a cotesta epoca ed al *decorated style*.

99



100



In ordine alle speciali proprietà dello stile anglo-gotico, e' si può dire che le opere di esso rare volte soltanto riescono di configurazione severa ed evidentemente geometrica, nè portano guari l'impronta di quel lungo e laborioso studio d'esecuzione che si scorge nelle costruzioni tedesche a quelle contemporanee. Anzi il più delle volte l'aspetto che ci offrono è quello di una magnificenza seducente.

44. Si sarà, non v'ha dubbio, posto mente a ciò che ogniquale volta accenniamo a' luoghi dove hanno lor sede o vogliono essere adottati gli ornati o le parti di essi di cui veniamo discorrendo, accennammo solo a chiese o costruzioni religiose. E questo per la ragione che nel medio evo, come pure ne' tempi anticristiani, l'architettura non solamente trovò ed ebbe nelle chiese e nei templi un campo vasto ed inesauribile da esercitare tutta intera e piena la sua attività, ma anzi le sole foggie architettoniche adoperate nelle costruzioni di templi o chiese erano in allora riconosciute ottime dai più, accettate e sancite poscia dall'uso comune nelle altre costruzioni.

Lo stesso s'ha a dire degli ornati, perchè ogniquale volta ne accade di menzionare alcuni modelli ornamentali, avviene il più spesso ch'essi appartengano alle chiese od altri simili edifizii.

Egli è poi giustamente da attendersi che in tutti quei lavori dove ci entra in qualche modo l'architettura, i fregi di cui si vuole adornarli riescano sì pel concetto cui s'informano, quanto pel modo della esecuzione, rispettivamente adatti allo scopo. Tale precetto fu però trascurato a segno che si poteva agevolmente rinvenire, ad es., tal gruppo di foglie fregiare ad un tempo un battistero ed essere effigiato nel lavoro d'intaglio fatto sull'impugnatura d'un coltello.

Nella fig. 100 è rappresentata la sommità d'una bandella che si riscontra in una porta del duomo di Colonia, cioè un lavoro da magnano. Però il modo ond'è adornata ne addimstra che essa unitamente ai pezzi disegnati nelle fig. 19 e 20 della tav. XI e colla borchia disegnata nella tav. X vuol essere annoverata fra le opere d'intaglio di stile gotico e quindi riesce tale un disegno che torna meglio eseguire col compasso e col regolo anzichè a mano libera. Tuttavia appare evidente che l'artefice il quale condusse il lavoro dovette senza fallo essere istruito in amendue le maniere del disegnare.

Se gli antichi scarpellini siano stati al tempo stesso capaci disegnatori è cosa non soltanto presumibile ma certa, dacchè molte sono le opere che ne fanno tuttavia chiara testimonianza. F. Hoffstadt riporta nel suo *abecedario gotico* delle copie fedeli di alcuni disegni a mano, di antica data, uno dei quali ha la seguente scritta con un segno simbolico della professione di scarpellino:

1434

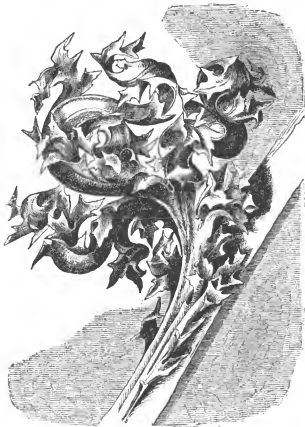


Ich Hanns von Böblingen ain stainmetz.

Io Giovanni di Böblingen scarpellino.

Colle fig. 101 e 102 porghiamo ai nostri lettori la copia di due numeri della collezione di disegni a mano libera esistenti nella sala d'Arti del granduca di Carlsruhe. Gli originali son eseguiti a penna e siffattamente rassomiglianti a questi che il n. 101, ad es., pare sia stato eseguito

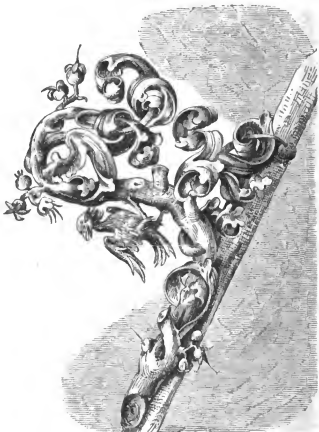
Fig. 101



al tempo stesso che l'originale. I nostri due disegni hanno essenzialmente la forma d'uncinetti sebbene appaia evidentemente che non sono per nulla disegni da lavoro, ma bensì studi ed esercizi di composizione. La fig. 101 è modellata sopra la foglia del cardo e riesce al certo di più gran valore artistico che non sia la fig. 102, il disegno della quale ci ricorda i lambrechini degli scudi del secolo XVI e fu probabilmente eseguito alla fine del secolo stesso. Il gusto e la diligenza grandissima che gli artefici dei primi tempi ponevano nella esecuzione dei lavori ave-

vano intanto già ceduto il terreno ad un processo stentato e troppo esclusivamente manuale.

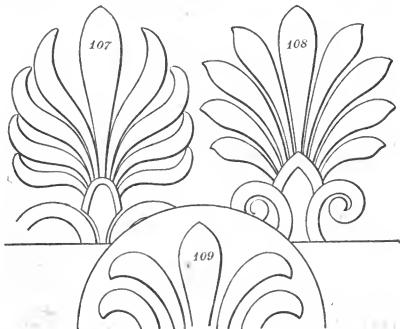
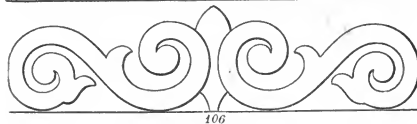
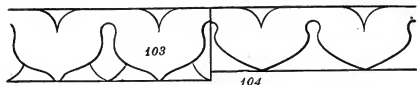
Fig. 102



Ornati greci e romani.

45. Nel muovere il primo passo innanzi nel campo dell'arte ornamentale antica i nostri allievi si troveranno, non v'ha dubbio, come a dire trabalzati di botto in un nuovo e non ancora conosciuto elemento, però che la differenza che corre fra l'arte medioevale e l'antica è di sì grande importanza da manifestarsi altresì nei particolari della esecuzione pratica.

Così ad es. noi ci imbattemmo ben tosto in una serie d'ornati convenzionali da cornicione dei quali l'arte gotica non si giovò affatto. Do-



vremo perciò modificare un tantino il nostro metodo. La differenza che corre fra l'ornato greco ed il romano consistendo specialmente nel modo della esecuzione, noi verremo dapprima ragionando d'entrambi cotesti ornati, non già separatamente, ma in comune e giusta le denominazioni antiche per procacciare agli allievi una conoscenza generale e avvezzare il loro occhio a scorgerne poi anche le più tenui differenze.

Alcune forme fondamentali.

46. Queste sono rappresentate nella serie delle figure comprese fra i numeri 103-109, di costruzione essenzialmente lineare.

Nelle fig. 103 e 104 è raffigurato un fogliame acquatico, dove la imitazione della natura è in minimo grado; può avere le forme le più svariate. Nella fig. 104 lo vediamo colle punte delle foglie ottuse; nella fig. 103 invece le foglie riescono di forma più aguzza e guernite di minori fogliuzze laterali.

Foglioline del garzuolo (*rales de coeur*).

Col dare una forma assai sporgente ai margini delle foglie ond'è combinato il fogliame acquatico si ottennero le foglioline del garzuolo, fig. 105. Le quali riceveranno indi a poco forma propria e costante, e furono adoperate a contornare le cornici dei disegni.

Cartocci.

Il modello sul quale è disegnata la fig. 106 è tolto dal collarino di un pilastro in istile corinzio.

Palmizi.

Svariata assai è la serie degli ornati che si eseguisciono colle foglie della palma giusta le molteplici combinazioni e foggie ch'esse ricevono. Egli è qui da badare sopra tutto alla speciale struttura delle singole foglie. La configurazione elevata e ricurva verso il mezzo che hanno quelle della fig. 107 riesce di evidente rassomiglianza coi bottoni del caprifoglio. Vedasi all'uopo la fig. 32. Gli stessi bottoni potevano servire altresì di modello per la fig. 108. Però le foglie ricurve in direzione laterale quali ci appaiono nella fig. 109 dovettero essere imitate dal loto (fig. 31).

Agl'indagatori solerti dell'arte antica non garba punto la denominazione generale di palmizi: essi farebbero qui distinzione chiamando *ornato di caprifoglio* i disegni delle fig. 107 e 108 e *ornato di loto* quello della fig. 109.

Tuttavia cotesta distinzione riesce sottile troppo e ricercata più che non sia d'uopo, però che spesse fiate occorrono coordinate fra loro in uno

stesso palmizio foglie delle due specie. A questo riguardo si ponga ancoramente al palmizio da cornice rappresentato dalla fig. 110 in cui la struttura delle foglie s'allontana d'assai dal caprifoglio e al tempo stesso dal loto. Cotesto ornato è ordinariamente in uso nell'arte ceramica.

I colori che gli Etruschi ed i Greci solevano adoperare in cosiffatti industriosi ed artistici disegni erano il giallo di terra, il brunino, il giallo pallido, il bianco, il nero, e talvolta forse il verde; si hanno di quel tempo numerose figure nere od anche bianche su fondo rosso.

Fig. 110



AVVERTENZA. Di quelle fra le forme fondamentali d'ornato che richiedono in modo speciale l'uso del compasso e del regolo ne tratteremo nel disegno geometrico.

Disegni ombreggiati.

47. Le figure che seguono mettono in chiaro i rilievi che assumono le forme fondamentali dianzi descritte nelle differenti modanature cui sono adoperate.

La fig. 111 rappresenta un fogliame acquatico adoperato quale ornamento d'una cimasa.

La fig. 112 un'altra configurazione dello stesso adoperata come fregio di cornice ad uso di capitello. Cotesta è una delle forme più antiche.

Nelle fig. 113^a e 113^b, concezioni dell'arte romana, ammiriamo maggiore sfoggio ornamentale.

Nel tre primi casi la modanatura su cui si dispiega l'ornato è di tale struttura che continua nello svolto degli angoli senza interruzione, havvi però sovrapposta allo svolto una foglia che lo ricopre.

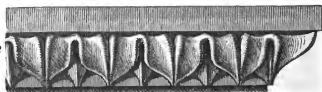
Cotesto ornato che ad onta della sua denominazione si allontana assai dal vero è, come si scorge dalle menzionate figure, non solo d'uso assai comune ma altresì multiforme.

Fig. 114. Ovoli. Il disegno conosciuto sotto questo nome od anche quello di *occhi di bue* è uno fra i più antichi motivi ornamentali che si conservò attraverso a tutti gli stadi dell'arte antica. Il disegno rappresentato dalla nostra figura ne fornisce la cornice a uova od oviforme.

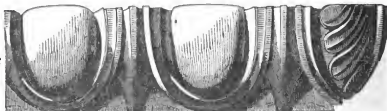
111



112

113^a113^b

114



I tratti che appaiono disegnati negli intervalli fra gli ovoli sono appellati lingue serpentine. Se veramente ne avessero in origine la configurazione si potrà viemeglio giudicarne anche dalla fig. 112 dove sono altresì disegnate siffatte fogliuzze a lato delle foglie acquatiche.

Circa la struttura de' singoli ovoli havvene di più ragioni: in tutte le specie però è essenzialmente conservata la configurazione ovale e le fogliuzze laterali o lingue serpentine.

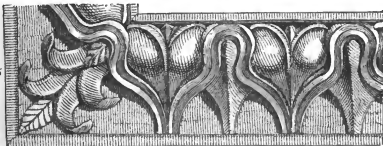
Laddove la cimasa svolta il canto, l'ovolo che copre lo svolto è adornato d'un fogliame che risponde sempre al profilo dell'astragalo o tondino.

Foglioline del garzuolo.

Accennammo già alla loro origine dal fogliame acquatico, derivazione che appare evidente anche dall'ornato rappresentato dalla fig. 115. In essa è altresì da porre speciale attenzione alla foglia che deve coprire lo svolto dell'angolo. Nelle fig. 116 e 117 essenzialmente romane la forma fondamentale riesce meno apparente. Anche la fig. 113 potrebbe fino ad un certo punto essere annoverata fra le foglioline del garzuolo.



115



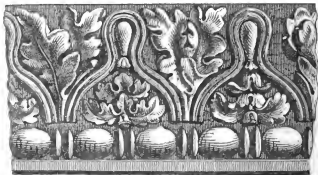
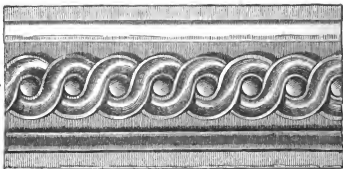
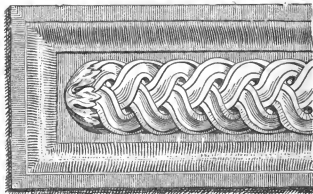
116



Nella fig. 117 un cespo di foglie è sostituito alla foglia primitiva. Nella parte inferiore l'ornato è chiuso da un piccolo tondino che lo fascia intorno in forma d'una collana di perle.

Se la cornice d'un capitello è a rovescio si suole per

lo più fregiarla di foglie di garzuolo; in ogni caso non la si lascia mai sprovvista d'un qualche ornato: non così avviene se la cornice è pel suo verso diritto, dacchè in allora i vani esistenti fra le parti degli ornati

Fig. 117*Fig. 118**Fig. 119*

120



121



122



ne assorbono la parte superiore: la quale soventi volte appare quasi liscia. La si adorna tuttavia con motivi ornamentali da cornice della specie di quelli rappresentati nelle fig. 120 e 122.

Ornati da cornice.

48. Di uno fra i più importanti perchè più d'ogni altro diffuso, fra gli ornamenti di cotesta specie, cioè del *meandro*, terremo parola nella terza parte di questo volume.

A fianco del *meandro* i seguenti tessuti di treccie vogliono anch'essi essere noverati fra i pochi ornamenti antichi di configurazione geometrica alla esecuzione dei quali torna indispensabile l'uso del compasso.

La fig. 118 rappresenta un tessuto di due treccie, e la fig. 119 uno di tre treccie. Ognuno di essi serve d'ornamento da cornice. Si l'uno che l'altro riescono adoperabili a fregiarne gli astragali; la fig. 119 ci dà un saggio del profilo del tessuto che è in generale di forma semirotonda e schiacciata come ben si scorge.

I tre ornati da cornice rappresentati dalle fig. 120, 121 e 122 compongono in certo modo un insieme coordinato. Tutte e tre sono di origine greca antichissima, foggiate a mo' d'arabeschi, però di configurazione evidentemente convenzionale. Si scorge quivi assai chiaramente che tutti risultano formati dalla combinazione di palmizi, cartocci, foglie acquatiche e simili. Nella cornice di mezzo il fogliame ha la struttura del loto; il disegno ne è tolto dalla Torre del vento in Atene.

L'ornato della figura superiore (120) è imitazione d'un pilastro ossia capitello d'uno stipite del tempio di Minerva poliade in Atene. Vuolsi riguardarlo come il tipo d'una forma ornamentale costante e assai diffusa dello stile ionico greco. È conosciuto sotto il nome di Antemione o fiore ionico.

Le fig. 121 e 122 si possono avere in conto di modificazioni di cotesto antemione.

Forme speciali di piante.

49. L'arte ornamentale degli antichi non pensò mai di giovarsi in modo così svariato e stupendo del mondo vegetale come fece l'arte gotica; la quale però anch'essa non venne a tal segno se non se nei tempi più tardi della coltura romana.



Accennammo già all'uso importante della palma, dell'acanto, del papavero, della quercia, del tralcio, dell'edera, del lauro, d'alcune fra le iridi e piante acquatiche, nonchè di certune fra le frutta e segnatamente quelle del pino e dell'abete.

Quant'è alla palma vuolsi ricordare che la coltura egizia se ne giovò in modo assai più significante che non quello dianzi accennato, e

ne trascurò meno le forme naturali. Se ne giovò, diciamo, al pari del loto per fregarne i capitelli delle colonne. Ne porge un esempio la fig. 123 nella quale ammiriamo il frammento d'un capitello romano a candelabro in cui nei vani lasciati fra i rami delle palme fanno capolino le punte delle antiche piante acquatiche.

In ordine all'acanto accenneremo come la sua significazione sia fondata nel noto aneddoto che corre circa l'invenzione del capitello della colonna corintia. L'acanto è quella forma di pianta la quale fin dal primissimo tempo della coltura greca in poi fu universalmente applicata qual motivo ornamentale, e ciò non solamente fino al periodo del rinascimento ma fino ai nostri giorni.

Poche sono invero in natura le piante di cui l'arte abbia tratto tanto vantaggio come la povera foglia dell'acanto: niun nome fu mai tanto abusato come questo dell'acanto o brancorsina.

Tenendo conto della utilità immensa che ha nell'arte ornamentale questa pianta, ne diamo nella fig. 124 un nuovo gruppo di foglie della specie qui raffigurata, cioè dell'*acanthus mollis*, modellato dalla natura.

Cadrebbe però in errore chi si desse a credere che le foglie di brancorsina possano nell'arte ricevere una configurazione sciolta e pittoresca anzichè architettonica, chè tale non fu mai l'intendimento che mosse l'arte antica a giovare di cotesta pianta. Ben si può dire che quando l'arte è tuttavia bambina non ci badi troppo pel sottile e si giovi d'ogni util cosa in cui si abbatte; non è men vero tuttavia che l'arte libera troppo, anzi sregolata, è in generale avuta in dispregio. E' si può dire pertanto che gli artefici greci ebbero una pia avversione per ogni sfoggio d'arte che paresse tale e tennero la sobrietà artistica in conto di proprietà essenziale del bello. La foglia d'acanto fu prima adoperata nei capitelli delle colonne d'ordine corinzio, ed anche nelle mensole che ne sostengono il cornicione. La si rinviene altresì adoperata con rilievo basso, come ornamento in opere contemporanee di stile ionico.

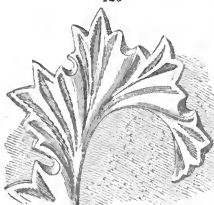
Fra cotesti bassi rilievi sono da annoverare



i disegni delle fig. 125 e 126 rappresentanti frammenti o parti di foglie d'acanto.

La prima fu modellata sopra un frammento d'un monumento di stile corinzio assai famoso per la maestria ornamentale delle sue forme. Lascia scorgere il margine semplicemente addentellato e la superficie crenata della foglia giusta la configurazione che le diede la mano indu-

126



stre dell'artefice greco. La fig. 126 rappresenta la parte superiore di una così fatta foglia presa in profilo. L'originale in basso rilievo va annoverato fra gli ornamenti del tempio d'Atene di costruzione ionica, il quale fu già accennato alla pag. 78. Il copiare questa foglia riuscirà per l'allievo un bello e giovevole esercizio per addestrarsi a disegnar poscia la foglia d'acanto nei capitelli di stile corinzio. Potrà poscia l'allievo esercitarsi ulteriormente disegnando un rilievo come quello che appare nella fig. 127. Il modello di cotesta

figura è tolto dall'ornato romano d'una cornice, disegnato nei primi tempi dell'impero alloraquando nell'arte ornamentale prevaleva l'imitazione della natura.

La configurazione della faccia superiore della foglia diventò una forma costante per le foglie di questa specie. La nostra fig. 128 rappresenta una foglia d'acanto quale si scorge comunemente nei capitelli dell'ordine romano-corinzio ed è modellata sopra un piccolo ornato del Panteon di Roma. La sua struttura differisce di già essenzialmente dalla forma greca, tuttavia non imita rigorosamente la natura. La faccia superiore presenta l'aspetto d'una foglia di palma. Del resto l'insieme del disegno è strettamente simmetrico.

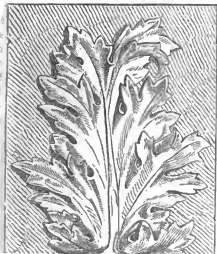
Nella fig. 129 è rappresentato un fogliame d'acanto che fregia l'abaco d'un capitello del Panteon suddetto. Cotesta pianta si potrebbe assai convenientemente adoperare a modello dell'ornato scolpito. Si paragoni cotesto fogliame colla brancorsina disegnata nella tav. XIV.

Le fig. 130 e 131 rappresentano in vario modo e cadenza la foglia di un capitello. L'originale è imitato da un antico frammento.

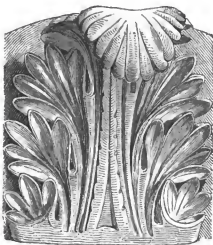
E' si scorge a primo aspetto come cotesta forma si differenzia dalla naturale struttura dell'acanto molto più che non faccia la precedente. Invero, considerandola con maggior diligenza, si scorge che il nervo medio della foglia fu d'assai dilatato ed i brandelli di essa sono ripiegati in avanti mentre invece per la loro posizione e intiera struttura essi si devono riguardare quali imitazioni fedeli dalla natura.

La fig. 132 rappresenta parte del fregio inferiore d'un vaso antico.

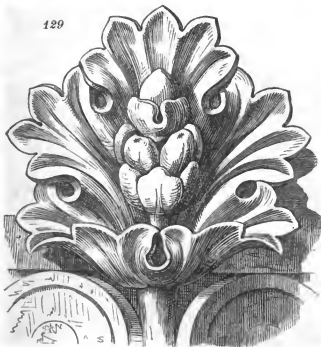
127



128



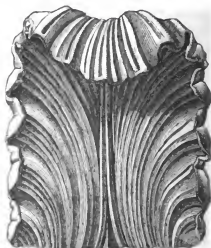
129



130

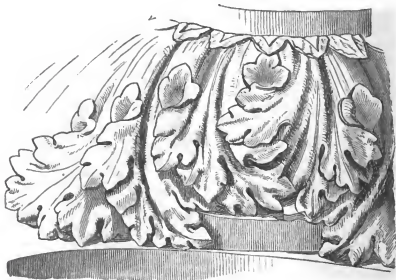


131



L'acanto ricevette quivi quella struttura convenzionale che occorre così di frequente nell'ornato romano, e che anche più tardi servi spesso fiate di tipo artistico. I brandelli della foglia non solo sono disegnati

132



133



affatto a capriccio, ma taluno fra essi si sviluppa da un altro svolgendosi indi in due, tre od anche più parti, e ciò il più delle volte, senza regola nè modo. La configurazione delle sporgenze è rotonda.

Struttura propria di foglie e fiori.

50. Nella fig. 133 (tav. XXXI) segue dall'*a* fino all'*h* una serie di forme proprie di fiori e di foglie tolte da parecchi antichi rilievi. Nelle prime quattro si riconosce di leggieri il girasole, la capsula od involucro del papavero, il tralcio ed il tulipano. Essi sono al pari della fig. *e* di provenienza greca. Però nell'ultimo, il quale è più che altro un disegno fantastico, spunta dal fiore la capocchia d'un frutto, del che nè le selve, nè le praterie ci offrono esempio veruno.

Consimili combinazioni fantastiche sono quelle rappresentate dalle fig. *f*, *g*, *h*, che appartengono ad un periodo di tempo più tardo, e sebbene riescano un po' deboli quanto allo stile tuttavia vanno maggiormente distinte per la facile maestria dell'ornato. A vedere così fatti disegni dove le forme riescono tracciate da mano maestra e le concezioni artistiche sono prodotto di fantasia sbrigliata o del capriccio, si riconosce indubitabilmente esser venuto il tempo in cui l'arte, raggiunto il suo più splendido culmine, accenna di già a decadimento, a non lontana rovina.

Della esecuzione naturale.

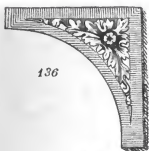
51. Anche per questo riguardo l'arte ornamentale romana, precipuamente quella che fiorì nei primi tempi dell'impero, fa bella mostra di sé.

La fig. 134 tolta da un gran rilievo romano è forse modellata da un papavero. Nella parte inferiore del tubero si riscontra quella turgidezza che nello stile gotico ebbe la sua importanza essendo adoperata quale bozza di forma emisferoidea.

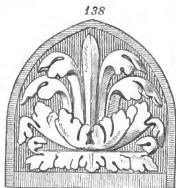
Nella fig. 135 appare disegnato un ramo di lauro che fregia la cornice d'un medaglione.

Stelo, foglie e bacche sono imitate dal vero con ogni maggior fedeltà. Pur tuttavia l'ornato non riesce una copia della natura, perchè l'artista ordinò e foglie e fiori in così fatti gruppi che occupano lo spazio simmetricamente, non però uniformemente nè senza ch'ei si scorga che stanno come a dire a disagio negli spazi loro assegnati.





136



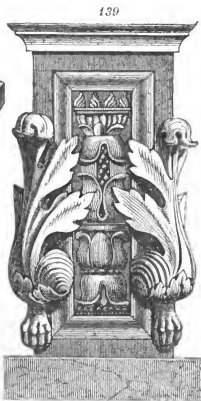
138



135



137



139

In ordine ai due ultimi esempi riconduciamo un tratto lo scolaro là dove è discorso dell'ornato gotico del primo periodo della gotica cultura, in cui cioè prevaleva l'imitazione del vero sebbene anche in allora come nel caso presente l'artista si guardasse dall'imitazione troppo servile, chè anzi cercò piuttosto di non derogare alle proprietà artistiche e serbare quindi uniforme e costante lo stile del tutto.

Della forma esteriore e della posizione degli ornati.

52. I due frammenti romani rappresentati nelle fig. 136 e 137 ne insegnano il modo che è da tenere ogni qual volta occorre di dovere adattare, in modo che stia ad agio, il disegno d'un oggetto entro i limiti d'uno spazio determinato. Nel caso presente è scelto ad esempio un fogliame.

Riescirà assai profittevole allo scolaro lo esercitarsi in molti esempi di cotesta specie sebbene noi a cagione dei ristretti limiti per entro i quali dobbiamo svolgere la materia trattata non ne portiamo che questi due soli esempi.

La fig. 138 rappresenta il coronamento d'un piccolo monumento romano. La sua forma esteriore è tale che occorre assai spesso adoperata, ed è un'imitazione dal *comignolo* (*antefissa*) del tempio greco. Le embrici appuntate che la determinano o adornavano le estremità del frontone a foggia di « Acroterie », oppure, come nell'Erecteo d'Atene, erano collocate lungo il comignolo e sulla gola del cornicione.

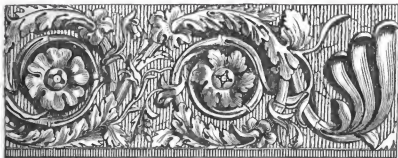
La fig. 139 ci appresenta un frammento d'un piccolo altare romano. Noi non l'abbiamo qui riportato in grazia de'suoi pregi artistici che sono invero lievi assai e di niuna rilevanza, dacchè esso rappresenta semplicemente un lavoro rozzamente eseguito, ma perchè caratterizza in modo assai evidente e deciso l'ornato dell'ultimo periodo della cultura greca. Il fogliame a foggia di ale ch'è ai lati germoglia da una branca, o piuttosto da una specie di corpo sferoideo di sotto al quale la branca si svolge. Il ricorrere alle forme animali a segno da ricavarne di così fatti motivi ornamentali era generalmente assai più in uso e meglio praticato nell'arte ornamentale antica che non nella gotica.

53. Quest'ultimo sguardo retrospettivo ci conduce a produrre alcuni disegni dei ben noti arabeschi ossia ornati da cornice di configurazione e natura affatto speciale in cui e piante e animali e figure umane si congiungono e svolgono insieme, si intrecciano e paiono alternativamente avvicinarsi come avverrebbe in una strana e avventurosa favola.

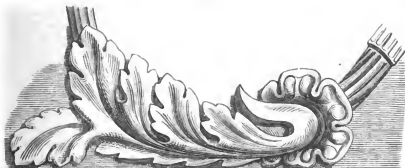
La fig. 140 rappresenta una parte di siffatto ornato fregiante una cornice romana di considerevole grandezza. Una mezza palmetta è simmetricamente separata dall'altra metà col mezzo d'un angusto cartoccio. I viticci del mezzo si attortigliano a spire in vario modo, cioè alternativamente l'uno a destra, l'altro a sinistra della cornice.

La fig. 141 rappresenta un sarmento a dimensioni ingrandite oltre il vero.

140



141



142



Forme di cirri.

54. Ponendo mente alle svariate configurazioni degli ornati da cornice l'allievo si sarà fatto accorto del grandissimo uso che nell'arte ornamentale greca si fa dei cirri nelle varie lor forme. La fig. 142 ci appresenta uno di cotesti disegni. Il frammento dal quale esso fu tratto è la parte inferiore d'un ornato da comignolo che fregia un monumento ateniese conosciuto sotto il nome di Lanterna di Demostene.

La fig. 143 rappresenta un viticcio ornamentale d'un frammento greco. Quivi, come nell'esempio precedente, le diramazioni del viticcio si sviluppano attorcigliandosi a spire, forma che pare imitata dalle foglie di taluna fra le erbe.

Ambidue le figure poi si distinguono fra loro non tanto per differenze essenziali riguardanti la rispettiva e complessa loro configurazione, ma piuttosto per la struttura leggermente diversa delle singole parti.

In generale la coltura ellenica fece prova di bella maestria in ciò che essa da un solo motivo artistico leggermente e variamente modificato seppe trarre molte e svariate concezioni, niuna delle quali è spoglia d'un certo grado d'individualità che la caratterizza fra l'altre. E invero la ricchezza dell'antica arte greca non consiste già nella molteplicità dei motivi, bensì essenzialmente nella svariata e sapiente modificazione di essi.

Comignoli (Antefisse).

55. Fra le forme stabili dell'ornato greco sono pure da annoverare i comignoli che adornavano le grondaie del tempio e al tempo stesso determinavano le commettiture dei quadrelli o tegoli. Il modello della fig. 144 fu tolto dal Partenone: il motivo della superficie superiore è tal fiata un palmizio, tal altra un assieme di fiori di struttura ionica.

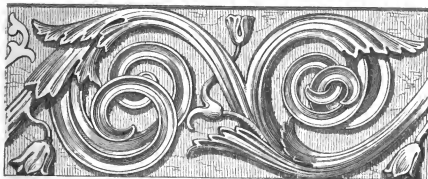
Lapidi e colonne migliari.

Cotesti stipiti di pietra finiscono nella parte superiore in forma d'un comignolo e ne hanno anche i numerosi fregi. Lo stelo (appellazione greca degli stipiti) della fig. 145 è fregiato d'un basso rilievo di palmizio.

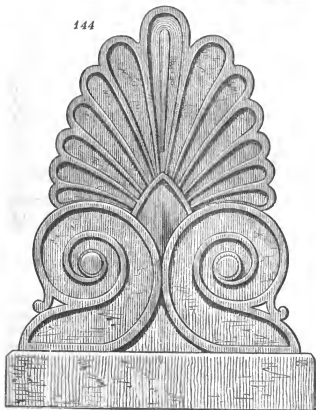
L'originale della fig. 146 era il getto in gesso d'un frammento di monumento ateniese. L'ornato è un rilievo assai pronunciato le cui foglie si protendono liberamente nell'aria. D'onde l'insieme d'esso sì per la struttura assai pronunciata delle parti, e sì per l'effetto del chiaro-scuro riesce d'un maggior effetto artistico.

Ancora due parole intorno alla natura dell'ornato greco e romano. La Grecia fu, com'è noto, la culla della cultura romana in generale e più specialmente dell'arti plastiche. La coltura romana poi condusse a maggior eccellenza l'arte del costruire, e diede alla parte ornamentale

143



144



un lustro ed uno sviluppo non prima conosciuto. Non si ha a credere con ciò che i conati della coltura romana arricchissero l'arte di nuovi ed essenziali ornati o ne moltiplicassero i singoli motivi, perciocchè lo sfoggio che appare nell'arte romana riesce più che altro un'accumulazione ed uno spreco di attività. Nè l'ornato greco in sè può dirsi che sia più semplice del romano della specie rispettivamente corrispondente, avvegnachè risulti anch'esso costituito da numerose membra e motivi al par di quello. Però nell'ornato greco noi ammiriamo, come a dire,

Fig. 145.



un'evidenza, schiettezza e serenità d'esecuzione frutto dell'eccellenza del gusto che ne dettava le concezioni, e che l'arte romana non raggiunse se non nel periodo in cui essa fiorì maggiormente. Oltracciò appare come l'ornato romano e con esso l'insieme della romana coltura nel terzo secolo, giusta il nostro còmputo, accenni a vie maggior decadimento e riesca stranamente sviata. Ed una prova, fra l'altre, ce la porge una lettera di Plinio dov'egli leva a cielo i deliziosi giardini romani dei quali le siepi di bossolo ricevevano forme d'uomini o d'animali per cui nè anche in ciò, come si scorge, riescono originali le stravaganze dello stile *rococò*.

Nel disegnare gli ornati del rinascimento gli allievi si verranno accorgendo della correlazione che passa fra essi e quelli dell'ultimo

periodo della coltura romana. Ciò riuscirà loro profittevole avvezzandoli viemmeglio a far distinzione fra l'arte ornamentale greca e la romana.

Fig. 146.



Ornati romanici e bizantini.

56. Romanico è detto quello stile architettonico che si sviluppò presso i popoli occidentali sul cominciare dell'undecimo secolo e si mantenne per ben duento anni finchè nel decimoterzo secolo dovette cedere il sopravvento all'architettura gotica o meglio fondersi in essa.

Certamente l'arte romanica non poteva altrimenti sorgere che dalle rovine dell'arte romana e più specialmente dalla romana coltura. Però cotesta coltura romana si mantenne tuttavia viva a Bisanzio (Costantinopoli) capitale dell'impero d'Occidente, e quando le crociate commossero novellamente l'Oriente e l'Occidente, dovette esser tale la reazione

nel campo della coltura da far sì che indi l'arte romanica crescesse sorella alla bisantina; per cui anche attualmente avvi chi le tiene in conto di gemelle.

Egli è qui da osservare che fra l'ornato bisantino ed il romanico passa la stessa correlazione che accennammo già esistere fra l'antico stile greco ed il romano: per quanto profonda ed essenziale sia la differenza che corre fra il carattere di questi due stili potrà a tutta prima parere al novizio nell'arte che siano l'un l'altro identici.

Qui ragioneremo senz'altro dei capitelli, dei modiglioni, degli archi e delle cornici.

Del capitello.

57. Accenneremo anzitutto alla sua forma fondamentale. Esso è comunemente foggiato a dado, oppure caliciforme. Il capitello romanico a dado è di semplice configurazione, dacchè non è altro che un dado leggermente trasformato in modo che riesce un po' raccorciato nell'altezza e arrotondato nel quattro spigoli inferiori.

Fig. 147.

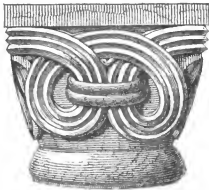


Fig. 148.



Nella fig. 147 il capitello ci si mostra fregiato d'un nastro acconciamente adattato: così fatti nastri scanalati vengono assai frequente adoperati quali motivi nell'ornato romanico.

Al contrario nella fig. 148 riconosciamo il capitello caliciforme, del quale appare evidente l'attinenza col capitello corinzio. Il fogliame ornamentale ha, come la più parte degli ornati romanici, solamente un leggiero rilievo e le superficie dei brandelli delle foglie riescono angolari.

L'ornato del capitello rappresentato nella fig. 149 accenna schiettamente allo stile romano sebbene dalla differente configurazione delle

150



151



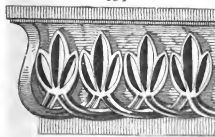
149



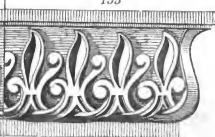
153



154



155



tuberosità delle foglie che sono nel mezzo scorgere si possa che la simmetria fu alcun po' negletta nè certamente tenuta in conto di elemento essenziale.

Il capitello della fig. 150 lascia scorgere dall'insieme della sua struttura, e precipuamente dalle sue spire a mo' di viticci poste agli angoli che il disegno ne è imitato dal capitello corinzio; sebbene a vero dire il fogliame non abbia qui quel risalto (sporto) che suole avere nel capitello corinzio e la configurazione ne riesca senz'altro fantastica e capricciosa. L'abaco che nelle precedenti figure era solo di struttura

Fig. 152.



quadrangolare è qui sostituito da un ornamento a modo di intravatura dal quale poi principia la volta. Cotesto ornamento manca alla nostra figura per difetto di spazio.

58. Il nastro che costituisce l'ornamento del capitello della fig. 151 ne dà un esempio d'influenza straniera; e invero cotesto capitello è evidentemente d'origine moresca. Il suo abaco si divide in cimasa, listello od ovolo e cornice.

All'opposto l'ornamento della fig. 152 ha rassomiglianza coll'ornato arabo; anch'esso è probabilmente imitato da un monumento bisantino; gli altri ornamenti romanici dei quali è discorso sono invece modellati sopra fregi di edifizî delle provincie renane.

Dei modiglioni.

59. Siccome le estremità degli archi poggiano sui modiglioni, ne avviene ch'essi fanno altresì ufficio di colonne, ossia di fusti; e però già di per sè accennano alle forme dello stile romanico.

I loro ornati plastici differiscono di poco da quelli del capitello.

La fig. 153 rappresenta un modiglione di cui l'originale trovasi nella chiesa di Gelnhausen, ed è fregiato di cartocci dai quali si sviluppano degli uccelli. L'arte ornamentale romanica si giovò assai volentieri delle figure umane e degli animali; nè solamente le ritrae in modo rozzo, ma dà loro certe sue speciali ed aggraziate configurazioni che mai le più strane, come appare dalle figure che noi ne diamo.

Delle cornici.

60. La forma piana delle cornici o fregi da capitello rappresentate dalle fig. 154 e 155 è comunemente adornata al modo dell'altre cornici: ciò accade altresì nell'antica architettura greca. Nelle nostre figure si scorge adoperato a quest'uopo un fogliame convenzionale lacunoso nel dosso. L'intreccio dello stelo risponde assai fedelmente alla forma del

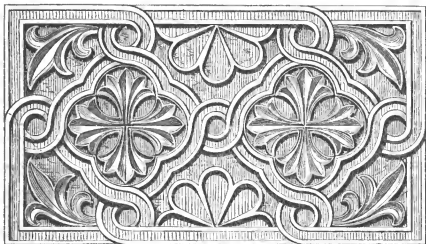
membro architettonico che deve ricevere l'ornato, cioè la cornice. Badi l'allievo ad aver sempre in mente cotesta condizione ch'è la essenziale d'ogni buon disegno.

L'ornato di steli intrecciati e di fogliami che fregiano la cornice della fig. 156 hassi a riguardare siccome un saggio caratteristico della

Fig. 156.



Fig. 157.



plastica romanica. La configurazione dell'ornato rassomiglia a quella della cornice romana rappresentata nella fig. 140 (pag. 87); però gli steli ed i cartocci sono qui più fittamente attorcigliati; i gambi delle foglie meglio dilatati e solcati al par di esse riempiono completamente

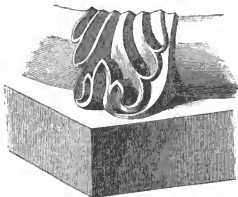
e simmetricamente lo spazio della cornice ed appaiono per l'azione del chiaro-scuro una striscia d'acqua.

La eccellente struttura delle minute parti dell'ornato a mo' di cornice della fig. 157, nonchè la configurazione geometrica dell'insieme dimostrano chiaramente che cotesto ornamento è di stile pretto bizantino.

Ornati per la base.

61. Cotesta forma d'ornato al tutto speciale, sorta nell'ultimo periodo dell'arte romanica consiste in un fregio sovrapposto al toro che si protende verso i quattro angoli del plinto modificandone la forma esterna

Fig. 158.



senza però alterarne il carattere.

La fig. 158 ne dà uno degli esempi più semplici rappresentando in questo ornato sovrapposto al toro una foglia tuberosa.

Un'altra classe di ornati romanici, cioè quelli a sghe-mbo, a dado, a volute, a squame, ed altre varie configurazioni vogliono essere eseguiti di preferenza col compasso e col regolo. Ne parleremo a suo luogo trattando del disegno geometrico.

Ornati del rinascimento e dello stile cosiddetto « Rococò »

62. Verso la metà del secolo decimosesto invalse anche in Germania sì nell'arte che nella scienza quella operosità innovatrice appellata più tardi rinascimento (*renaissance*). Le vecchie concezioni artistiche ed usanze patrie furono neglette e tutti gl'ingegni vennero rivolti allo studio della schietta cultura antica, come quella ch'è la più pura emanazione della umanità e quindi il più degno tipo da imitare. Ciò nulla di meno non si videro però sorgere costruzioni foggiate all'antica: e invero ciò sarebbe riuscito semplicemente impossibile essendochè molte fra le esigenze ed i bisogni della vita moderna erano sconosciuti agli antichi. E certamente, meno ragionevol cosa sarebbe il darsi ad imitare e riprodurre le antiche costruzioni nella speranza che possano rispondere ai lamentati bisogni. Tuttavia ben fu possibile, per la spinta cotanto maravigliosa che s'ebbero gl'ingegni in allora, il concepire e costituire un nuovo stile architettonico la cui influenza si estese non

solo al secolo menzionato ma si esercita, si può dire, in generale ancora ai giorni nostri.

In Italia il rinascimento germogliò e si svolse assai prima che non facesse altrove: quivi altresì cotesto stile di nuova creazione conservò il carattere della coltura antica più a lungo che non negli altri paesi europei, dove si modificò subitamente ed ebbe carattere e forme proprie.

Mentre dal canto nostro teniamo dietro allo svolgimento storico dell'arte ornamentale potrà sembrare allo allievo che giunti al periodo del rinascimento noi lo veniamo quasi riconducendo indietro, trasportandolo di botto all'ultimo periodo della coltura romana. E invero da quella coltura derivarono i loro modelli gli artisti dei secoli XVI e XVII; l'arte greca in sé fu per essi negletta per non dire ignota.

Cominciamo col dare un modello che appartenga all'epoca prima del rinascimento in Italia scegliendo a tal uopo un ornato dei famosi monumenti sepolcrali che sono nella chiesa di S. Maria del Popolo in Roma. Cotesti monumenti costrutti sul finire del XV secolo sono condotti in marmo e l'ornamento raffigurato nella fig. 158^a è nell'originale di modeste dimensioni. Rappresenta un arabesco leggiadramente intrecciato fra due medaglioni, come si può scorgere dalla figura che ne dà un segmento delle loro cornici. Nei cartocci così maestrevolmente attorcigliati incontransi dei delfini che ricevertero a mezzo la forma di piante; indi uccelli di varia ragione quali grue, cigni e paoni, nei quali tutti appare un bizzarro principio di metamorfosi, beccano intenti le bacche e le frutta. L'insieme dell'ornato lascia scorgere essere imitato da un qualche lavoro dello stesso genere appartenente al più antico periodo della coltura romana. Però l'esecuzione è più delicatamente condotta e pare quasi un getto di bronzo.

Il secondo esempio, fig. 159, lo scegliemmo fra gli ornati della cappella di Enrico VII a Westminster in Londra, edificio che è avuto in conto d'uno fra i più sontuosi nel suo genere. La configurazione di cotesta cornice risponde nell'insieme agli arabeschi romani; il fogliame stesso ci lascia indovinare la sua origine dalla prima coltura romana, però ch'esso sia quella tal forma d'acanto destituita d'ogni tratto caratteristico individuale.

Anche nel rosone di cinque parti costituito, come pure nella forma del giglio ad esso rispondente, a destra, rivediamo forme già note; se nonchè riescono alquanto alterate per essersi lasciato dietro lo spazio di mill'anni dal tempo in cui le abbiamo prima conosciute. Esse riescono cioè foggiate a mo' dei lavori della tarda coltura gotica, mentre poi le foglie dello stelo della rosa sono di struttura pressochè naturale.

In ordine al meraviglioso capo che costituisce la figura dell'angolo della cornice, e che in luogo delle orecchie, della nuca e dei capelli è guernito di foglie per esso germogliate, sebbene sia un di quei tali ornati dei quali anche l'arte romana ci fornisce esempi, prova altresì che l'arte al tempo del rinascimento ebbe una predilezione decisa ed evidente per quelli fra gli antichi ornati che pel loro speciale con-

cetto e configurazione riescivano in qualche modo degenerazioni o stranezze.

Il listone a ovali rappresentato nella fig. 159^a, tolto da un monumento sepolcrale francese dello stesso periodo di tempo fa anch'esso prova, almeno per quanto riflette la struttura degli ovali, della predilezione che correva nel tempo di cui discorriamo, di modificare giusta le proprie concezioni i modelli somministrati dalla coltura romana; dacchè il copiare semplicemente i tipi antichi senza introdurvi niuna

Fig. 158^a



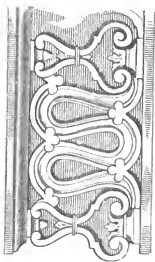
innovazione non era punto nel carattere dell'arte del rinascimento. Le lingue hanno nella figura la forma di saette com'ebbero già nell'ultimo periodo della coltura romana.

63. Ladrove l'antica coltura non forniva niun modello provide il rinascimento mediante concetti al tutto liberi e aventi carattere pro-

159



159a



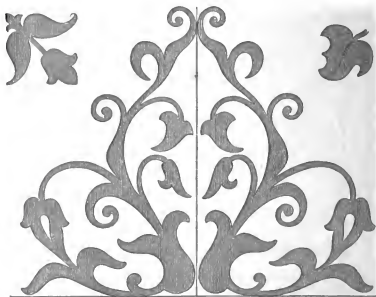
161

prio. Ne porge un esempio l'ornato della fig. 160 di cui l'originale data dal secolo XVI.

Al modo stesso l'odierna architettura ha molte e molte parti o membra costituenti, delle quali non havvi traccia nell'arte antica, perchè in allora non ne era sentito il bisogno. Ad ornare cosifatte parti che diremo di nuovo conio il rinascimento giovossi nuovamente di concezioni sue proprie.

Intorno alle quali, dovendo noi limitarci a dare un solo esempio, portiamo quello rappresentato nella fig. 161 dove è raffigurato il balaustrino, o se si vuole, l'ornato che sta fra il parapetto della finestra e

Fig. 160



la fascia del piano principale, in un palazzo di struttura fiorentina. Vedremo più sotto come la forma angolare o quella a spire, nonchè la capricciosa configurazione che appare in questo disegno costituisca il carattere essenziale dell'ornato del rinascimento.

E che ciò sia si è potuto scorgere di già dalle precedenti figure per le quali appare che lo stile del rinascimento se bene incominciasse col rimettere in onore la imitazione dei modelli dell'arte antica assai prestamente si tolse poscia dal battere siffatta via e avviossi per un cammino suo proprio ed affatto indipendente.

64. Fra le migliori costruzioni tedesche nello stile del rinascimento è da fare special menzione dell'Otto-Heinrichs-Bau (edificio di Ottone

Enrico) nel castello di Heidelberg. Diamo più sotto alcuni pochi fra gli ornati di cotesto edificio, nei quali i tratti caratteristici di cui fu discorso appaiono scolpiti con molta evidenza.

Le fig. 162 e 163 rappresentano l'ornato della superficie inferiore di due architravi verticali da porta. Nel primo di cotesti due disegni scorgiamo tuttavia certe poche reminiscenze dello stile romano, sebbene i cartocci comincino quivi a commutarsi in semplici volute ed il fiore a stella ch'è nel mezzo si cambi di già in un disadorno fiore personato.

Fig. 162



Fig. 163



Di più complessa prospettiva appare la figura 163 dov'è raffigurato un piano fregiato nel mezzo di rose e rosette affisse sulla superficie mentre ai due lati della traversa ch'è nel mezzo, e per lo lungo sono raffigurate varie ragioni di frutta e segnatamente delle pere. La configurazione dell'insieme partecipa in alto grado della rigidezza ed uniformità del disegno che gli è d'accosto.

OSSERVAZIONE. — Se alcuni fra gli addotti disegni ed altri fra quelli che verranno non sono, dal lato del concetto o della esecuzione

artistica, tali da doverne far gran conto, egli è da ricordare che noi li diamo appunto perchè l'allievo possa come a dire orientarsi per quanto si riferisce alla conoscenza dei pregi o dei difetti dei disegni. Perchè se scopo del disegnatore è l'intendere ed apprezzare al vero gli ornati e lo spirito artistico dei differenti periodi della coltura, onde trattarne in ogni contingenza a dovere e con conoscenza di causa, indispensabil cosa

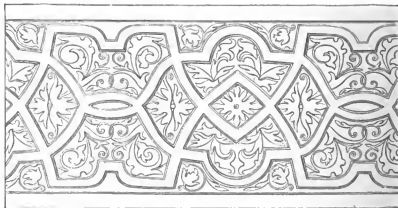
Fig. 164



gli torna l'esercitarsi in tutte le differenti specie d'ornato perchè ognuna ha certe difficoltà che le sono proprie ed inerenti e ch'egli avviserà solo allorquando si accingerà a volerle distintamente conoscere.

L'ornato della fig. 164 è d'un valore artistico maggiore assai dei precedenti e adorna un pilastro della facciata dell'Otto-Heinrichs-Bau. L'insieme ha la configurazione d'una lira; le estremità superiori si terminano in due teste di mascherone e le inferiori negli inevitabili svolazzi a voluta. Nel mezzo si scorgono ornati di frutta dove le pere hanno la precedenza. Se non fosse la stranezza eccessiva delle effigiate teste l'insieme del disegno produrrebbe certamente una piacevole impressione.

Fig. 165



L'ornato della fig. 165 vuoi si avere in conto di perfetto nella sua specie; esso adorna l'incurvatura dell'arco che sta sopra la porta d'entrata di mezzo.

Consta di un fregio di nastro i cui intervalli sono riempiti da un fogliame semplice in modo che gli spazi appaiono quasi rabescati. Il carattere essenzialmente lineare del disegno, e la sua configurazione danno a divelare la sua origine moresca.

Dall'Otto-Heinrichs-Bau, il quale fu cominciato nel 1556, passiamo un tratto a favellare del Friedrichs-Bau (edificio di Federico) costruito non molto tempo dopo, cioè sul cominciare del secolo XVII, la cui facciata era assai più splendidamente costrutta che non quella dell'edificio di cui fu dianzi discorso.

L'ornato della fig. 166 trovasi a' piedi d'uno fra i pilastri assai sporgenti su cui gli ornati della cornice appaiono in risalto. Ogni cosa è quivi divenuta convenzionale, per modo che appena rimane visibile una traccia fogliacea che traspare nei canti della figura. Il disegno di essa è concezione fantastica nell'invenzione della quale l'umorismo ed il gusto ci entrarono per molto. La superficie del lavoro è in generale piana ad eccezione della parte media configurata a mo' di scudo che riesce sporgente e assai pronunciata.

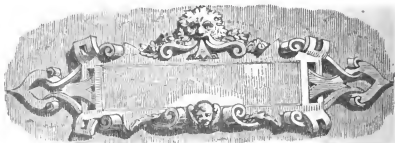
65. La fig. 167 rappresenta l'ornato d'un margine, è lavoro d'un artista di Augsburg eseguito verso la metà del secolo XVI. Per esso ci è fatto palese che gli ornati dei quali è cenno dianzi costituiscono il tipo stabile e caratteristico della loro specie. Le forme della fig. 167 sono ad essi correlative, sebbene la maestria della esecuzione sia evidentemente inferiore ai lavori di Heidelberg.

La fig. 168 rappresenta un arabesco di quella fra le specie ornamentali che gl'inglesi appellano stile d'Elisabetta perchè fu essenzialmente in uso al tempo di cotesta regina (cioè verso il 1600).

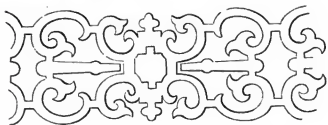
Fig. 166



167



168



169



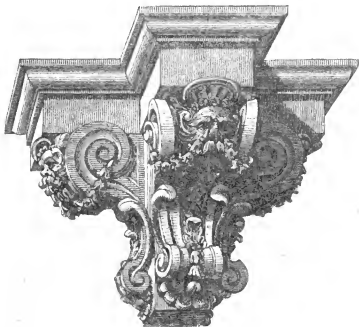
171



La fig. 169 è anch'essa tratta da un modello inglese che data dal principio del secolo XVII. Gli svolazzi a voluta vi sono quasi negletti e però mal condotti. A questo modo vediamo l'arte ornamentale di questo secolo declinare a poco a poco per riuscire ad un giuoco di vuote forme e nulla più.

66. In Italia, dove l'architettura non si sviò giammai completamente l'arte ornamentale seppe conservare in ogni tempo una certa dignità di forme. Basti per andarne convinti la prodotta fig. 170 nella quale ammiriamo raffigurato un triplice modiglione, lavoro del P. Andrea

Fig. 170



Pozzi. È tolto da un trattato sulla prospettiva edito in Roma nel 1688 libro che ebbe a quel tempo un interesse speciale stante la voga in cui era la pittura dei soffitti (*). Le mensole appaiono condotte con gusto squisito; però le teste d'uomo della figura silvestre e rozza, la sporgenza assai bene pronunciata delle volute e l'uso delle conchiglie a fare ufficio di parti finali dell'ornato accennano evidentemente che

(*) Di cotesto trattato ne fu fatta un'edizione tedesca da Boxbarth, in Augsburg nel 1708.

il rinascimento toccava di già l'ultimo suo stadio; quello stadio in cui cambiò affatto di carattere come scorgeremo dagli esempi che illustreranno i paragrafi che seguono.

67. La fig. 171 rappresenta un vaso della stessa epoca. L'originale di autore sconosciuto è un leggiadro lavoro condotto in pietra arenaria.

La struttura delle conchiglie che adornano il coperchio, ed il pavese rotondo o specchio ch'è sulla base accennano entrambi a quel periodo di transizione dianzi menzionato.

OSSERVAZIONE. Ci è parso conveniente di non iniziare prima d'ora l'allievo nel disegno di vasi, urne, od altre simili suppellettili di forme rotonde perchè in così fatti disegni numerosi occorrono gli scorci delle prospettive e ciò ne renderebbe difficile troppo l'esecuzione artistica al principiante.

Tuttavia dacchè le opere di scultura considerate quali oggetti d'ornamento riescono di molta importanza, si può, a seconda delle circostanze, iniziare presentemente l'allievo in siffatto studio.

In ordine ai lavori di ceramica si etruschi che greci, osserveremo ancora quanto segue:

In origine i vasi furono adoperati per gli usi della cucina e della casa; indi a non molto furono, come anche oggidì sono, tenuti essenzialmente in conto di suppellettili di lusso, ed assunsero anche forme gigantesche.

Fra le varie specie che si hanno, sono da menzionare:

1° Le anfore, o vasi pel vino; talune fra esse hanno due paia di anse, cioè un paio per maneggiarle, l'altro più sottilmente condotto e che sovrasta al vaso stesso fa ufficio d'ornamento.

2° Le idrie, o vasi per l'acqua.

3° I vasi per mescere il vino o l'acqua; hanno le anse corte, e assai dilatata l'imboccatura, detta perciò anche cratere.

4° I vasi da attingere od enoclee, nei quali le anse sono piccole assai.

5° Le tazze da bere (patere) fra le quali il Cantaros a due anse è la più conosciuta. Quivi è pure da noverare il Kerax, cioè il corno da bere abituale.

6° Infine un gran numero di più piccoli vasi ed ampole fra cui è da fare special menzione del *Lekythus*, delle ampole lagrimali, che si rinvencono nei sepolcri ellenici come pure in Sicilia e nella Magna Grecia.

68. Lo svolgersi della materia ci porta a discorrere di quella specie d'ornato detta stile Luigi XV, ma meglio conosciuta sotto il nome di stile *Rococò*. Già prima del tempo di cotesto re (cioè intorno al 1700), lo spirito e le usanze francesi si erano insinuate ed avevano attecchito presso le corti dei principi, e nelle alte e nobili società non altrimenti che nel campo dell'arte e delle varie letterature; onde non è meraviglia se vediamo gli ornati di detto stile fregiare tutti gli edifici allora costrutti nei differenti paesi europei, nonchè i relativi mobili e suppellettili.

A voler dare agli allievi un'idea della leggerezza accompagnata a certa dose di spirito che caratterizza lo stile *rococo*, gli appresentiamo nelle fig. 172 e 173 due vignette tolte dai disegni di Babel artista in allora assai famoso per cotesto genere d'ornato; nell'una è effigiato l'emblema dell'arte del misurare; nell'altra quello dell'arte del giardinere.

Poca cosa è da dire intorno alla configurazione di cotesti disegni, giacchè ne fanno difetto anche i nomi occorrenti: le figure foggiate a

Fig. 172



mo' di cornice hanno ora struttura simile ai palmizi, ed ora assumono la forma di conchiglie per indi riapparire incartocciate a mo' di cuoio. Non meno bizzarra ed irregolare appare la struttura dell'insieme; un braccio o torsolo propende capricciosamente verso l'altro e nel tempo stesso dà, in modo non meno inaspettato che strano, origine ad un secondo e ad un terzo. I fogliami, le vermene ed i fiori ond'è assai abbon-

temente guernito l'insieme sono invece imitati dal vero e paiono quivi cosa eterogenea: tuttavia la composizione riesce senza dubbio assai ben condotta, nè si può in alcun modo negarle un certo gusto umoristico e certa sua special maestria.

Cotesta specie d'ornati plastici non può per la sua natura essere altrimenti adoperata se non se per decorarne i muri, al quale scopo furono sempre condotti in pezzi. La fig. 174 rappresenta la scorniciatura ossia l'estremo margine superiore d'una cornice mentre le fig. 175 e 176 ne rappresentano la scorniciatura inferiore. In entrambi sono raffigurate le singole parti dei pezzi d'ornato ch'esse rappresentano in proporzioni un po' più grandi e precipuamente il pezzo foggiato a mo'

Fig. 173



di conchiglia, forme di cui incontrasi assai frequente l'uso in così fatta specie d'ornati. Frammezzo si distende in varia direzione un ornato architettonico. Spesse fiate sono le superficie ricoperte di squame e non di rado anche di ornati a foggia di stalattiti. L'acqua stessa, stillante da una tazza, o da una conchiglia, fu plasticamente adoperata qual motivo ornamentale.

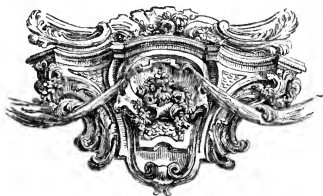
Un vegetale avuto assai caro per l'uso frequente che di esso occorre è la palma: la fig. 176 dà un esempio del come fosse adoperata nel periodo di tempo in cui erano in voga gli ornamenti a treccia.

Nella stessa fig. 176 è rimarchevole altresì la parte inferiore della

174



175



177



176



scorniciatura, dove la simmetria appare un po' negletta: cotesto ornato occorre frequentemente nel mobili, camini e simili di quell'epoca.

Infatto di ornati da soffitto fu in uso sì per gli angoli che pel centro un fogliame assai attorcigliato, frondoso e ricco di svolazzi, di profilo leggiero a segno che talvolta i contorni si confondono insensibilmente, e guernito di pochi nervi medi che lasciano scorgere un tantino lo schema del disegno. — È cotesta l'ultima fra le forme imbastardite che furono successivamente affibbate all'antico acanto.

Lo schizzo disegnato alla fig. 177 rappresenta uno di cotesti ornati da guernire gli angoli il quale non è però fra i più felici della sua specie.

OSSERVAZIONE. Dai lavori che si hanno di cotest'epoca appare che nell'arte ornamentale d'allora pochi segni si tracciavano che non avessero un determinato scopo nell'insieme della figura: ciò del resto era affare dello stuccatore o dello scarpellino.

L'allievo si sarà già fatto accorto che il disegnare gli ornati dello stile *rococò* gli riesce alle prime assai difficile compito, dacchè l'occhio e la mano di lui si trovano a fronte di forme straniere non prima vedute. L'uso del compasso e del regolo torna qui di poco giovamento, dacchè i tratti che costituiscono le forme sono essenzialmente irregolari.

Coteste circostanze palesano tuttavia nello stile *rococò* un complesso di cultura; giacchè le stesse apparizioni ci si manifestano altresì nei primordi dell'ornato greco e del gotico.

69. Sul finire di questa seconda parte offriamo ancora allo studio degli allievi alcuni pochi disegni modellati sopra lavori esistenti nel castello di Mannheim: per essi ci facciamo chiariti che non tutti i lavori condotti nello stile di Luigi XV peccano per difetto di propor-

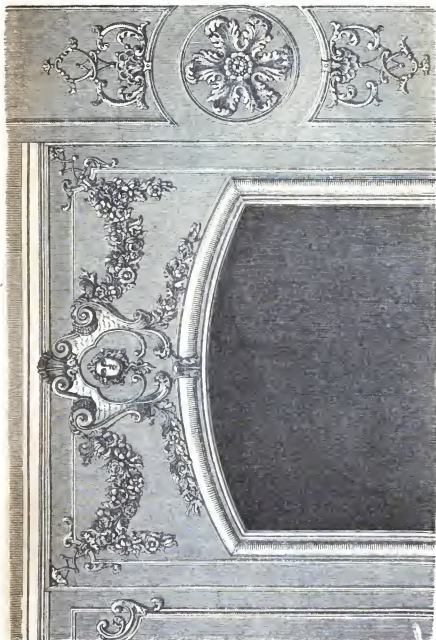
Fig. 178



zione o nelle parti o nell'insieme; la denominazione di *rococò* vuolsi restringere a quei soli fra i lavori di quell'epoca che sono propriamente esagerazioni e sviamenti del vero stile di Luigi XV.

Nelle fig. 178 e 179 ammiriamo frammenti e parti di ornati esistenti nell'antisala superiore del castello. Nella fig. 180 poi è raffigurata buona parte di cotesto vestibolo, le decorazioni del quale sono annoverate fra i più ricchi e pregevoli ornati da superficie che si conoscano.

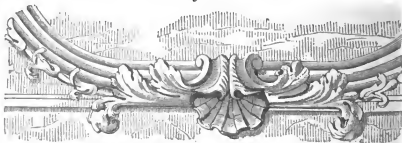
Non abbiamo finora dato alcun saggio intorno all'arte ornamentale presso i mori od arabi: ciò perchè il carattere di essa è essenzialmente



geometrico, e di più v'hanno tanta parte i colori da doverla quasi riguardare come cosa estranea al disegno a mano libera.

Venendo infine all'arte ornamentale *moderna* parci di dover dire ch'essa lavora evidentemente alla sua costituzione, al suo incremento, dacchè l'arte dei secoli precedenti non ci lasciò tanto tesoro di modelli

Fig. 179



da bastare ai presenti bisogni. Così ad es. la fig. 181 ci rappresenta un saliscendi ornato da un serpente attorcigliato ad esso con bella armonia di nodi. Sebbene i serpenti occorranco anticamente adoperati quali motivi ornamentali, si può dire tuttavia che il presente disegno è essenzialmente moderno dacchè il saliscendi cui fu applicato l'ornato del serpente è cosa tutta moderna.

Fig. 181



Ciò nulla di meno e' non si può asserire che esista presentemente uno stile ornamentale determinato; e in vero taluni seguono lo stile greco, altri le forme del rinascimento ed altri imitano la natura: da ultimo ve n'ha di quelli che anche in fatto d'ornato sono « eclettici » vale a dire scelgono or da questo or da quello stile e talvolta riuniscono a loro talento i motivi che si vengono per siffatto modo procacciando. E perchè l'arte, qual ella si sia, dove cammini a tentone e incerta di sè batta differenti ed anco disparate vie, non può opportunamente esser proposta allo studio di chi vi è appena iniziato, ci asterremo dal discorrere altrimenti dell'ornato moderno.

SEZIONE III.

Del Disegno Geometrico.

PRIMO GRADO.

Per disegno geometrico intendiamo quello nel quale occorre l'uso del compasso e del regolo per la risoluzione di problemi puramente geometrici. Ciò riesce per così dire una geometria pratica ed è indispensabile che il disegnatore tecnico ne abbia piena e fondata conoscenza per essere in grado d'applicarla ogniqualvolta il bisogno lo richiede.

Cotesta parte del nostro insegnamento fu divisa, come abbiamo fatto per la prima sezione del presente volume, in due distinti periodi: materia del primo è la risoluzione grafica dei problemi geometrici eseguita dapprima sulla lavagna, poscia anche sulla carta e ciò fino a che tutti indistintamente gli scolari siano in grado di disegnare qualsivoglia problema geometrico senza avere innanzi agli occhi verun modello. Pel disegno sulla carta occorre un semplice astuccio di strumenti matematici che contenga un compasso a mano, un altro a punte variabili col corredo delle relative punte, un tiralineae, ecc.

Materia del secondo periodo del presente studio sono gli esercizi di perfezionamento.

Nel primo periodo gli scolari potranno, come già fu fatto nel principio di cotesto volume, essere di bel nuovo divisi in sezioni alle quali presieda un capo-sezione.

Trattasi prima d'ogni altra cosa di procacciare agli scolari le cognizioni necessarie intorno alla costruzione: torneranno all'uopo profittevoli gli esercizi eseguiti sulla lavagna, poscia, quando gli allievi saranno assai bene addestrati, dovendosi badare altresì alla nitidezza e perfezione della esecuzione artistica dei disegni, questi verranno eseguiti sulla carta col mezzo dei necessari strumenti.

Eccellente cosa sarà se gli scolari potranno contemporaneamente a questo studio coltivare quello della geometria pura. Ad ogni modo è però strettamente necessario ch'essi siano iniziati nello studio dei calcoli occorrenti nella geometria piana e nella teoria delle proporzioni.

Le costruzioni eseguite sulla lavagna non occorre siano poi provate giusta un processo strettamente matematico: ciò svierebbe di leggieri dallo scopo che si ha in mira. In quella vece noi, dove ben ne

viene, verremo richiamando l'attenzione dell'allievo sulla connessione delle costruzioni in modo che esso ne acquisterà indirettamente la piena conoscenza.

SCHIARIMENTO — Nelle figure che seguono, le linee sono tracciate in vario modo giusta la loro diversa significazione: le differenti specie di linee sono raffigurate nella fig. 1^a nel modo che segue:

a) Una *linea tracciata*, cioè quella che prima ci si presenta o ci vien descritta, è quella espressa col mezzo d'un lieve tratto.

b) La *linea cercata* o *voluta* è invece rappresentata da un tratto più forte e pieno.

c) Quelle linee coll'aiuto delle quali si ottiene la linea cercata e che sono chiamate *linee di costruzione*, sono rappresentate da una linea tagliata ad intervalli lievi e spessi, oppure determinata da piccoli tratti e punti che si susseguono l'un l'altro.

Ciò premesso, una figura qualsivoglia apparirà chiaramente intelligibile e avutane una volta l'opportuna spiegazione lo scolaro ne riconoscerà di primo tratto la significazione quando gli accada di rivederla.

Del Regolo.

REGOLA. — Non potendosi mai tenere il gesso, il lapis o il toccalapis perfettamente rasente allo spigolo del regolo, devonsi fare in modo che la punta disegnante riesca sempre d'uguale distanza dallo spigolo del regolo.

PROVA DEL REGOLO. — Tirisi con esso una linea sottile e dritta; indi si collochi il regolo in modo che lo stesso spigolo rasenti di nuovo la linea tracciata, avvertendo però di prima capovolgerlo in guisa che l'una estremità riesca al posto dell'altra. Si tracci poscia una seconda volta una linea sottile: se lo spigolo del regolo è come dovrebbe essere esattamente dritto, le due linee tracciate debbono riescire esattamente l'una sull'altra, cioè figurare *una sola*.

Modo di tracciare le linee rette.

OSSERVAZIONE. — Il capo d'una qualsivoglia delle sezioni traccierà le linee ed i punti dati o da prendersi sulla lavagna per la risoluzione d'un dato problema, oppure farà ciò eseguire da un allievo; a questi sottentrerà un secondo per risolvere poscia il problema, ossia costruire in base ai dati comunicati quelle figure che sono del caso. Un terzo potrà far la prova delle eseguite operazioni, e così di seguito.

1. Tirare fra due punti dati *e* ed *f* una linea retta, fig. 2^a.

Lo scolaro avvicini lo spigolo del regolo ai due punti dati in modo che la punta del gesso, della matita o del toccalapis passi per lo mezzo dei due punti dati; li unisca l'un l'altro col mezzo d'una linea che sarà la retta richiesta.

2. Far passare per un punto dato tre linee rette, fig. 3.

Qui deve lo scolare badare con ogni diligenza che il punto d'intersezione delle tre linee cada esattamente nel punto dato.

Costruzione del circolo.

REGOLA. — Aprasi un compasso a segno che la distanza fra le due estremità sia eguale al raggio che deve avere il circolo richiesto: poi lo si maneggi in modo che l'una punta resti fissa nel punto che ha da essere il centro del circolo e l'altra, guidata dalla mano, trascorra leggera compiendo un giro esatto d'intorno a quella: a questo modo si sarà tracciato il circolo richiesto.

Delle linee ad angolo retto.

3. Abbassare una perpendicolare ad una linea data che cada nel punto f di essa linea, fig. 4 e 5.

Facendo centro in f si prendano col compasso due parti uguali sulla linea data nei punti g ed h . Si faccia centro in g con un raggio un po' minore della distanza gh e si descriva un arco di circolo; facendo poscia centro in h collo stesso raggio si descriva un altro arco; si tiri una linea che unisca il punto d'intersezione dei due archi col punto f e si avrà la perpendicolare richiesta.

AVVERTENZA. — La linea data può essere in qualsivoglia direzione, cioè orizzontale, verticale od anche obliqua.

4. Condurre una perpendicolare che divida per metà una retta data, fig. 6.

Facendo centro all'uno dei capi della linea data con un raggio un po' minore della lunghezza dell'intera linea si descriva un arco al di sopra, un altro al di sotto della stessa; indi facendo centro nella estremità opposta si descrivano similmente altri due archi; si uniscano con una retta i due punti d'intersezione dei quattro archi: essa sarà la perpendicolare richiesta. Si provi poscia se l'esecuzione fu ben condotta se cioè la linea tracciata riesci nel mezzo della retta data.

SCHIARIMENTO. — Gli archi tracciati coll'apertura del compasso quale fu presa nei due precedenti esercizi formano nel loro punto d'intersezione un angolo che per la sua ampiezza avvicina un angolo retto. Ne risulta che cotesto punto d'intersezione riesce assai distintamente tracciato, e l'occhio lo scorge di leggieri: dove invece i semidiametri siano presi più piccoli o più grandi dei precedenti gli archi così tracciati si taglieranno viepiù obliquamente e il loro punto d'intersezione riuscirà di più in più indistinto.

5. Abbassare una perpendicolare sull'estremità d'una retta senza prolungarla, fig. 7.

Facciasi centro nell'estremità della retta data con una sufficiente

apertura di compasso e si descriva un arco gi , facendo poscia centro in g si descriva un altro arco che tagli il primo nel punto i : si tiri la retta gi e la si prolunghi in modo che la distanza im riesca eguale a ig : dal punto m si abbassi la retta ml che sarà la perpendicolare richiesta.

Altra maniera, fig. 8. Facendo centro in un punto qualunque c si descriva un arco che passi per l'estremità k della linea data e la tagli inoltre nel punto d ; si tiri il diametro dcf , indi la retta fk che sarà la perpendicolare richiesta.

6. Abbassare dal punto k una perpendicolare sopra una retta data, fig. 9.

Facendo centro in k si descriva un arco di circolo ampio abbastanza da tagliare la retta data in due punti l ed m distanti il più possibile l'un dall'altro. Poscia facendo centro in l e successivamente in m con un'apertura di compasso uguale per lo meno alla distanza lm si descrivano due archi di circolo che si taglino nel punto n e si tiri la retta kn che sarà la perpendicolare richiesta.

Linee parallele.

7. Tirare pel punto e una parallela ad una retta data pq col mezzo di archi di circolo d'uguale lunghezza, fig. 10.

Facendo centro nel punto e con un raggio di circolo lungo il più possibile si descriva un arco fp ; indi fatto centro in p collo stesso raggio si descriva l'arco eq . Poscia, con un'apertura di compasso eguale alla distanza qe si faccia centro in p e si tagli il primo arco nel punto f : si conduca la retta ef , essa sarà la parallela richiesta.

8. Tirare nel punto r una parallela rs ad una retta data st col mezzo di due perpendicolari, fig. 11.

Si abbassi dal punto r una perpendicolare alla retta data (§ 6) st ; sopra un punto qualunque t della stessa le si inalzi un'altra perpendicolare (§ 3); poscia facendo centro in t , con un'apertura di compasso uguale alla distanza rs si tagli la seconda perpendicolare tracciata nel punto l , ecc.

9. Tirare pel punto r una parallela ad una retta data col mezzo di archi di circoli rasenti, fig. 12.

Facendo centro in r si prenda un'apertura di compasso ampia abbastanza da rasentare la retta data: indi fatto centro in un punto qualunque s di essa retta, collo stesso raggio, si descriva un secondo arco; si conduca pel punto r una retta che rasenti quest'ultimo arco, essa sarà la parallela cercata.

Uso della squadretta.

PROVA DI ESSA. — Dopo di avere fatto esperimento se i tre lati che la determinano siano perfettamente rettilinei rimane a vedere se l'an-

golo retto di essa sia esatto. Per ciò fare si collochi la squadretta in modo che l'uno dei suoi spigoli riesca contro un regolo e si tiri per la lunghezza dell'altro spigolo una retta; indi senza punto smuovere il regolo dal suo posto si collochi la squadretta in modo che questo suo secondo spigolo riesca contro il regolo ed il primo rasenti la linea tracciata: si osservi se essa linea rasenti tuttavia esattamente lo spigolo che le è di contro. La fig. 13 spiega il modo giusta il quale devesi procedere.

10. A voler provare se i lati d'una squadra equilatera siano esattamente uguali, si procede dapprima nel modo dianzi accennato, però la retta non si traccia rasente ad uno degli spigoli che determinano l'angolo retto, ma lungo lo spigolo obliquo; poscia si colloca in modo la squadretta che riesca poggiata sull'altra superficie onde l'altro angolo, cioè l'acuto, riesca contro il regolo, e si osserva se la linea precedentemente tracciata riesce di nuovo coperta dallo spigolo obliquo. Se i due angoli acuti della squadretta riescono fra loro uguali anche i due lati più brevi devono essere l'un l'altro uguali in lunghezza.

Da questo procedimento apprenderanno gli scolari che la misura degli angoli ne conduce ad un risultamento intorno alla lunghezza delle linee.

11. La fig. 14 ne apprende il modo di disegnare gli angoli retti facendo uso della squadretta. Qui è bene fare avvertiti gli scolari essere bella e buona abitudine quella di maneggiare la squadretta in modo che si trovi sempre ad adoperarla nel senso della sua lunghezza.

Parti delle linee.

12. Dividere per metà una retta data.

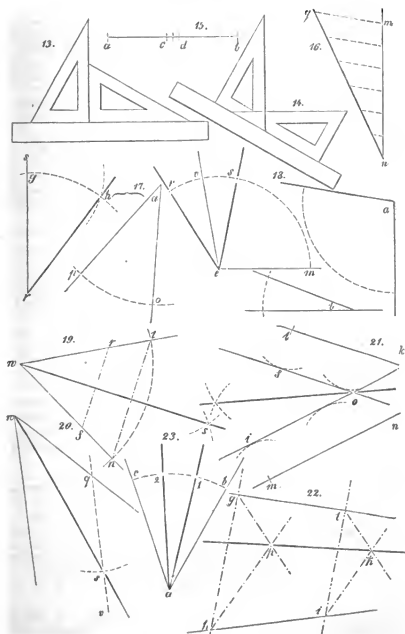
Si procede nella stessa guisa come se si avesse da inalzare una perpendicolare nel mezzo d'una retta data, fig. 6.

13. Dividere per metà una retta data, col mezzo della prova, fig. 15.

Facendo centro nel punto *a* della retta data con un'apertura di compasso uguale all'incirca alla metà di essa la si tagli ad es. nel punto *d*, indi facendo centro in *b* collo stesso raggio si tagli di nuovo la linea data in *c*. Si divida al modo stesso in due parti uguali la breve distanza *dc*, e sarà trovato il punto di mezzo della linea data.

14. Dividere una retta data *mn* in 7 od in maggiore o minor numero di parti uguali col mezzo delle parallele, fig. 16.

Pel punto finale *n* si tiri una retta ausiliare *nq* che formi colla retta data *mn* un angolo acuto: indi presa un'apertura di compasso uguale all'incirca al settimo della retta data, la si porti sette volte sulla retta ausiliare partendo dal punto *n*. Si tiri la retta *qm* e pei rimanenti punti, col mezzo del regolo e della squadretta, altrettante parallele alla stessa. I punti nei quali cadranno le parallele sulla linea data la divideranno in sette parti uguali.



Degli angoli.

15. Costrurre nel punto r d'una retta data rs un angolo uguale ad un angolo dato a , fig. 17.

Facendo centro nel punto a con un'apertura di compasso sufficiente si descriva un arco di circolo che tagli i due lati dell'angolo nei due punti o e p . Indi facendo centro in r collo stesso raggio si descriva un arco che tagli la retta in g . Si prenda col compasso la distanza op e fatto centro in g si tagli l'arco descritto al punto h . Si tiri rh .

OSSERVAZIONE. — L'angolo si designa colla lettera segnata al suo vertice. Dove però occorran più angoli aventi un vertice comune si suole designarli segnando altresì i rispettivi loro lati: in tal caso ogni angolo è enunciato con tre lettere di cui quella di mezzo ne designa il vertice. Così ad es. in luogo di « angolo a » si potrebbe egualmente dire « angolo oap » oppure « pao ».

16. Costrurre nel punto e d'una retta data em un angolo uguale alla somma dei due angoli a e b , oppure uguale alla loro differenza, fig. 18.

Sia dapprima costruito nel punto e un angolo rem uguale all'angolo dato a ; indi a destra oppure a sinistra del lato re si porti l'angolo b : nel primo caso l'angolo risultante rem sarà uguale ad $a + b$, nel secondo caso l'angolo sem sarà uguale ad $a - b$.

OSSERVAZIONE. — Il segno $+$ è detto *più*; il segno $-$ è detto *meno*.

17. Dividere per metà un angolo col mezzo di archi di circolo, fig. 19.

Facendo centro nel vertice dell'angolo si descriva un arco di circolo che tagli rispettivamente i due lati di esso nei punti ln . Poscia facendo centro successivamente nei punti n ed l , con un'apertura di compasso un po' minore della distanza nl si descrivano due archi di circolo che si taglino l'un l'altro nel punto s . Si tiri la linea ns , essa dividerà in due parti uguali l'angolo dato.

18. Raddoppiare un angolo dato.

Se lo scolaro avvertirà come nella fig. 19 l'angolo for è doppio di fes o di swr , non avrà bisogno d'altra figura per apprendere il modo della risoluzione.

COROLLARIO. — Sarà bene esercitare altresì gli allievi nel raddoppiamento di angoli ottusi.

19. Dividere per metà un angolo col mezzo d'una parallela, fig. 20.

Preso un punto q sopra uno dei lati, si tiri una parallela qw all'altro lato; si porti qw nella direzione qs ; la retta sw taglierà l'angolo per metà.

20. Dividere l'angolo supposto formato da due rette mn e lk il cui vertice è inaccessibile, in due parti uguali, fig. 21.

Fatto centro in un punto qualunque l preso sopra una delle due rette, con una sufficiente apertura di compasso si descriva un arco; indi col mezzo della squadra si tiri rasente all'arco una retta fo parallela ad lk . Da un punto m preso sull'altra linea si descriva poscia collo stesso raggio un secondo arco e rasente ad esso una parallela io alla seconda linea. Si divida per lo mezzo l'angolo fol ; la retta di divisione è la linea richiesta.

21. Condurre per un punto dato p una linea retta la quale, supponendola prolungata, debbe riescire nel vertice d'un angolo inaccessibile supposto formato dalle due rette date gl e hi , fig. 22.

Si tirino pel punto p due rette in direzione arbitraria, però in guisa che una di esse tagli la prima delle due rette date in un punto qualunque g , e l'altra tagli la seconda in un punto h . Si uniscano i due punti g ed h e si tiri dovunque una retta li parallela a gh . Tirando poscia pel punto l una parallela a gp e pel punto i un'altra parallela ad hp e congiungendo i due punti kp , la linea di congiunzione sarà la retta richiesta.

COROLLARIO 1°. — Il capo sezione assegni al punto p posizioni successivamente differenti fra le rette gl ed hi , ed anche fuori di esse.

COROLLARIO 2°. — Procurino gli allievi di disegnare il triangolo ausiliare phg in modo che non ne riesca niuna intersezione di linee in senso eccessivamente obliquo.

22. Dividere un angolo dato in quattro parti uguali (*).

Si divida per lo mezzo l'angolo dato (§ 18), e si ripeta poscia la stessa operazione sopra ognuno dei due angoli risultanti.

OSSERVAZIONE. — Di questo modo si può continuare indefinitivamente l'operazione e dividere successivamente un angolo in 8, in 16, in 32 ecc. parti uguali.

23. Dividere un angolo dato in tre parti uguali, fig. 23.

Facendo centro nel vertice dell'angolo si descriva un arco che tagli entrambi i suoi lati, coll'aiuto del compasso si divida in tre parti uguali l'arco tracciato; le rette tirate dai punti 12 al vertice dell'angolo lo divideranno in tre parti uguali.

Della misura degli angoli e del quadrante.

24. Abbiamo gli scolari un quadrante davanti agli occhi, e si figurino condotte nello spazio compreso fra il mezzo di esso ed ognuna delle due estremità 180 rette o raggi divisorii. Per questo modo si saranno procacciata l'idea di 180 angoli uguali occupanti insieme lo spazio intiero del quadrante. Ognuno di questi piccoli angoli è detto angolo di un grado cioè equivalente ad un grado (1°). Ognuno dei 180

(*) Lo scolaro può determinare a suo talento l'ampiezza dell'angolo.

archi uguali è dell'ampiezza di 1° . Questi archi giovano per la misura degli angoli. I singoli gradi si possono immaginare divisi ognuno in due, tre, quattro, o anche in sessanta parti uguali; queste ultime sono dette minuti ($1'$) e gli archi od angoli risultanti, archi od angoli di $1'$. Essi sono di sì piccola ampiezza che se i lati d'un angolo d'un $1'$ distassero solamente di un millimetro all'incirca l'uno dall'altro essi dovrebbero essere lunghi tre metri.

Immaginando due rette che partendo dall'occhio facciano capo a due punti opposti della circonferenza del sole o della luna esse formeranno fra loro un angolo di circa $30'$ ossia d'un mezzo grado.

25. L'insegnante tracci a suo talento una linea retta lm , fig. 24, e per un punto b preso sopra di essa le conduca dapprima una perpendicolare ba , indi ancora alcune altre rette quali bc , bd . Collochi il quadrante alto in guisa che il suo punto di mezzo cada in b , il suo diametro sulla lm . La perpendicolare ba combacierà necessariamente con quella delle linee tracciate sul quadrante che segna il grado 90 , per la ragione che l'angolo retto misura 90 gradi d'ampiezza. Per determinare l'ampiezza dell'angolo acuto cbl è da por mente ai numeri che cominciando dallo zero sono segnati a sinistra del quadrante. Supposto ad es. che bc cuopra il lato divisorio del quadrante segnato col numero 68 , l'angolo lbc sarà naturalmente di 68° . L'angolo ottuso cbu sarebbe invece di 112° . Per ciò che due angoli adiacenti quali lbc e cbu insieme presi fanno due retti ossia un angolo di 180° , e perchè $68^\circ + 112^\circ = 180^\circ$.

Tuttavia l'ampiezza di 112° dell'angolo ottuso cbu è direttamente designata dal quadrante se si pon mente alla numerizzazione tracciata sotto, alla destra di esso e cominciante collo zero.

Se ad es. per l'angolo lbd partendo dalla sinistra del quadrante si legge alla linea bd , 146° , la numerazione che comincia dalla destra ci dirà che ubd è un angolo di 34° . Infatti questi due angoli adiacenti insieme presi ci danno: $lbd + dbu = 146^\circ + 34^\circ = 180^\circ$.

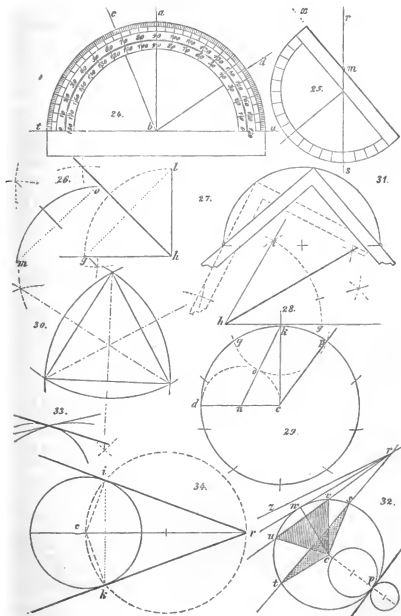
26. Paragonando l'angolo cbl coll'angolo retto abl si trova per rispetto all'ampiezza $cba = 90^\circ - 68^\circ = 22^\circ$. Al modo stesso si ha per l'angolo abd l'ampiezza $146^\circ - 90^\circ = 56^\circ$.

Due angoli come quelli di 68° e 22° oppure quelli di 146° e 56° la cui somma o differenza è 90° sono detti angoli complementari.

Maneggio del quadrante.

27. Descrivere nel punto m preso sopra una retta data rs un angolo di 40° (o di qualsivoglia altro maggiore o minor numero di gradi) fig. 25.

REGOLA. Si collochi il centro del quadrante e quella linea che su di esso disegna il grado 40 sulla linea rs . Si rimuova poscia il quadrante da siffatta posizione sulla linea rs finchè il suo margine retto si trovi nel punto m . In allora se il centro e la linea che designa il grado ri-



chiesto conservarono esattamente la loro posizione si tiri lungo il margine retto del quadrante una linea la quale formerà colla retta data l'angolo richiesto.

SECONDO GRADO.

Qui possono aver fine gli esercizi sulla lavagna e con essi il metodo dell'insegnamento mutuo. Come fu detto dianzi, trattasi ora, in questo secondo grado del presente insegnamento di eseguire nuovamente, ma sulla carta, gli enunciati esercizi. I quali saranno dapprima disegnati colla matita per indi essere messi in pulito col tiralinee. Quivi la esecuzione vuol esser condotta colla maggiore possibile accuratezza e nitidezza, dote non men necessaria all'allievo che la conoscenza del lavoro stesso.

Archì di circolo e circoli.

28. La divisione degli archi di circolo accade nella stessa guisa della divisione degli angoli.

ESEMPIO. Dividere per metà un arco di circolo dato, fig. 26.

Si figuri l'allievo che i punti estremi *mo* dell'arco siano uniti l'un l'altro con una retta la quale sarebbe quivi una *corda* dell'arco stesso. Proceda quindi non altrimenti che se avesse ad elevare una perpendicolare nel mezzo di cotesta corda (fig. 4-5; la perpendicolare tracciata divide per metà la corda e al tempo stesso anche l'arco.

29. Archi di 90° e di 45°, fig. 27.

Si descriva un angolo retto (3) fig. 27; facendo poscia centro nel suo vertice con un raggio qualsivoglia si descriva un arco rinchiuso fra i due lati dell'angolo; l'ampiezza di esso arco sarà di 90°; tale arco è detto altresì quadrante.

Dividendo per lo mezzo un quadrante si hanno due archi di 45° caduno.

30. Archi di 60° e di 30°.

OSSERVAZIONE PREVENTIVA. Il raggio d'un circolo può essere portato sei volte esattamente sulla circonferenza in guisa di corda. Ne consegue che il circolo riesce diviso in sei archi ognuno dei quali è di 60°.

31. Descrivere un arco di 60° fig. 23.

Con un'apertura di compasso qualunque si descriva un arco di grandezza indefinita; si tiri il raggio *hg* poscia facendo centro in *g* colla stessa apertura di compasso si tagli l'arco nel punto *i*; l'arco risultante *gi* è di 60° e dove si tiri la retta *hi* l'angolo *ghi* sarà a sua volta un angolo di 60°.

Dividendo in due parti uguali l'arco o l'angolo di 60° ne risultano due archi o due angoli di 30° caduno.

Ripetendo l'operazione avremo quattro archi di 15° caduno.

32. Arco di 36° , fig. 29.

Si descriva un circolo e lo si divida in quattro quadranti col mezzo di due rette fra loro perpendicolari. Prendendo poscia il raggio cd per diametro gli si descriva sopra un semicircolo; si unisca il punto di mezzo n del diametro del semicircolo col punto estremo k del quadrante e si segni con o il punto d'intersezione. Di poi facendo centro in k , con un'apertura di compasso uguale alla distanza ko , si tagli la circonferenza nel punto p o nel punto q : l'arco kp o pure quello determinato da kq saranno caduno 36° , perchè la lunghezza ko può essere portata esattamente dieci volte di seguito sulla circonferenza; pk è dunque la decima parte di 360° . L'angolo pck sarebbe di 36° .

Alcuni schiarimenti. Siano disegnati con raggio uguale tre archi di circolo che si taglino in tre punti in guisa che i punti d'intersezione riescano al tempo stesso i rispettivi centri (fig. 30); avremmo così descritti tre archi di 60° ognuno. Siano ora congiunti i tre angoli col mezzo di tre rette; ne risulterà un triangolo equilatero in cui ognuno degli angoli sarà di 60° onde insieme presi essi formeranno 180° , ciò che si verifica altresì in qualsivoglia altro triangolo.

Dividendo per lo mezzo ognuno di questi angoli le linee di divisione si taglieranno nel punto di mezzo del triangolo.

In ogni triangolo rettangolo equilatero come ad esempio ghl , fig. 27, l'angolo retto è di 90° onde gli altri due insieme presi saranno altresì 90° ; ma siccome questi due angoli sono l'un l'altro uguali, ne avviene che ognuno d'essi è 45° .

Si descriva un semicircolo, ed in esso siano inscritti parecchi angoli i cui vertici riescano situati sulla circonferenza ed i lati passino per le estremità del diametro. Ognuno di questi angoli misura 90° . Collocando quivi fra due punte una squadra in modo che gli spigoli di essa che formano l'angolo retto siano sempre adiacenti alle due punte, la verticale della squadra si muoverà per entro un semicircolo, fig. 31.

33. Da coteste spiegazioni appaiono manifeste le ragioni del disegno dell'angolo retto all'estremità d'una retta di cui è discorso nel § 5 (seconda maniera).

S'immagini l'allievo nella fig. 7 una linea retta tirata dal punto i al vertice l ; ne risulterà un triangolo equilatero gil ; l'angolo lig avrebbe quindi 60° e perciò il suo adiacente lim 120° . Nel triangolo lim ambidue gli angoli in m ed l insieme presi fanno 60° . Ma perchè le distanze il ed im sono fra loro uguali, ne consegue che il triangolo è equilatero e perciò gli angoli in l ed m sono l'un l'altro uguali, cioè 30° caduno.

Ne viene infine che gli angoli gli e ilm i quali insieme presi formano l'angolo glm sono $= 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$.

L'angolo $d kf$ rappresentato nella fig. 8 è retto perchè inscritto in un semicircolo.

Nella fig. 10 figuriamoci condotta la linea ep ; per essa apparirà

evidente la formazione eseguita di due angoli *qpe* e *prf* uguali: essi sono detti angoli alterni perchè situati in parti opposte, però sulla stessa retta *ep*.

D'onde si può dire altresì: Due linee rette sono fra loro parallele sempre quando gli angoli alterni ch'esse formano con una terza retta siano fra loro uguali.

Del disegno dei cerchi secondo differenti contingenze.

31. OSSERVAZIONI. — Nella fig. 32 è descritto un circolo e parecchie linee rette le quali hanno la loro origine in un punto *r* preso fuori del circolo. La prima di coteste linee taglia la circonferenza in due punti, *s*, *t*. Partendo dal centro furono tirati ai punti d'intersezione due raggi *ct* e *cs*, d'onde ne risultò un triangolo equilatero *tcs*. Figuriamoci ora che la retta *tr* si avvil gradatamente nella direzione della retta *zr*: il triangolo equilatero formato dai due raggi e dalla parte di essa retta compresa nella circonferenza riuscirà di più in più piccolo perchè i punti d'intersezione, che prima erano *t* ed *s*, divennero ad esempio *u* e *v*, e si vanno inoltre progressivamente l'un l'altro avvicinando man mano che la retta si fa innanzi nella direzione di *zr*: da ultimo essa retta verrebbe a trovarsi collocata in tal posizione da rasentare il circolo in *w*. Quivi parrà che i due punti d'intersezione si siano contratti in un solo, e che il triangolo si sia, come a dire, fuso in una sola retta, nel raggio *rw*, il quale è necessariamente collocato in guisa da formare colla retta *rw* un angolo retto. Cotesta retta *rw* è detta *tangente* del circolo; *w* è il *punto di contatto*, e la tangente lascia scorgere qual direzione abbia la circonferenza in questo punto. Supponendo che la retta *rw* procedesse oltre nella direzione della linea *rz*, essa non potrebbe più avere nessun punto comune colla circonferenza.

Vengono in appresso due altri cerchi, i quali entrambi riescono tangenti al circolo maggiore nel punto *p*. Tutti e tre i cerchi hanno pertanto in *p* una tangente comune che forma col raggio *cp* un angolo retto. *Il punto di contatto ed i tre centri devono essere situati sopra la stessa retta*. Nei cerchi che sono l'un l'altro tangenti esternamente, la distanza dei loro centri è uguale alla *somma dei loro raggi*; in quelli invece che sono tangenti internamente, siffatta distanza è uguale alla *differenza dei rispettivi raggi*.

AVVERTENZA. — Procura l'allievo di prendere sempre nel suo stretto senso geometrico dianzi designato la parola « tangente » (tangere) che vale l'opposto di « tagliare » (intersecare).

Nella fig. 33 sono disegnati due archi di circolo che si tagliano l'un l'altro. Ciò può aver luogo ad angolo retto, oppure in direzione più o meno obliqua. Le due tangenti condotte rispettivamente ad ognuno degli archi nei punti d'intersezione determinano l'ampiezza degli angoli formati da tali archi.

Due archi di circolo che si tagliano l'un l'altro, hanno, a circonferenza compiuta, *sempre due punti d'intersezione*. La linea retta che unisce fra loro questi due punti riesce corda comune d'ambidue i circoli. Cotesta corda forma un angolo retto colla retta che unisce fra loro i due centri ed è divisa per lo mezzo dalla stessa. La figura 34 spiega cotesto processo.

Nei disegni geometrici la posizione e l'ampiezza dei circoli è il più spesso determinata e condizionata dal fatto che il più dei circoli che occorre di tracciare debbono passare per certi punti stabiliti, tagliare certe linee rette od altri circoli, o pur solo riescir ad essi tangente. In ogni caso il disegno del circolo è subordinato a queste tre condizioni.

Problemi.

35. Condurre una tangente che passi pel punto p d'una circonferenza data, fig. 32.

Si tiri il raggio cp ; si innalzi in p una perpendicolare al raggio; dessa sarà la tangente richiesta.

36. Condurre una tangente ad un circolo, che passi per un punto esterno r , fig. 34.

Si unisca il punto r col centro c del circolo; indi togliendo rc per diametro si descriva un circolo che tagli in i oppure in k il circolo dato: le linee ri ed rk rispondono ambidue alla condizione richiesta.

COROLLARIO. — L'esattezza della costruzione si palesa da ciò che cir oppure ckr sono angoli inscritti in un semicircolo, e perciò retti. La linea rc divide per lo mezzo l'angolo formato dalle due tangenti.

37. Condurre una tangente ad un circolo dato, in guisa che riesca parallela ad una retta data mn , fig. 35.

Si conduca pel centro una retta cm in modo che formi un angolo retto colla retta data mn . Si segni il punto d'intersezione i oppure k . Per l'uno o l'altro di questi due punti si conduca una parallela alla mn ; dessa risponderà alla condizione richiesta.

COROLLARIO. — La soluzione sarebbe la stessa se si richiedesse che la tangente formi con una retta qualunque un angolo r .

38. Condurre una tangente comune a due circoli dati, fig. 36.

OSSERVAZIONE PREVENTIVA. — Uno sguardo sulla figura ci fa accorti che la domanda, enunciata com'è in termini così generali, lascia campo a risolverla in varie guise; invero fra le tangenti che si possono condurre havvene *due* che toccano ambidue i circoli dalla stessa parte; *due* altre invece che toccano i circoli in punti opposti.

TANGENTI ESTERNE. — Si cerchi la differenza che corre fra i raggi dei due circoli, indi facendo centro nel centro del circolo maggiore con un'apertura di compasso uguale alla detta differenza si descriva un circolo ausiliare a quello concentrico. Si tirino (vedi § 36) dal centro del circolo minore le tangenti al circolo ausiliare; e da ultimo si tirino in direzione ad esse parallela le due tangenti cercate, giusta il § 37.

TANGENTI FRA I CIRCOLI. — Fatto centro nel mezzo del primo circolo con un'apertura di compasso uguale alla somma dei raggi dei due circoli dati si descriva un circolo ausiliare concentrico al primo. Indi dal centro del secondo circolo si conducano le tangenti al circolo ausiliare. Parallelamente a queste si conducano le tangenti cercate.

COROLLARIO. — Praticamente si risolve questo problema poggiando il regolo in modo che rasenti le circonferenze dei rispettivi circoli e tirando poscia le tangenti: abbassando poi dai centri di essi circoli delle perpendicolari sui punti di contatto delle circonferenze colle tangenti si paleserà se l'operazione fu rettamente eseguita.

39. Descrivere una circonferenza che passi pei tre angoli d'un triangolo, fig. 37.

Supponendo già descritta la circonferenza, i tre lati del triangolo riesciranno appo essa altrettante corde. Quindi appare evidente il modo da tenere nella risoluzione: basta elevare nel centro d'ognuna delle tre corde una perpendicolare (§ 4). Il punto d'incontro delle tre perpendicolari sarà il centro cercato.

COROLLARIO. — I tre angoli d'un triangolo insieme presi fanno 180° . Ogni arco di circolo misura un'ampiezza doppia di quella dell'angolo del triangolo che gli è di fronte. Ne consegue che i tre archi d'un circolo qualsivoglia, insieme presi, fanno 360° . Un circolo la cui circonferenza passi per gli angoli d'una figura, si dice che è ad essa circoscritto.

40. Inscrivere un circolo in un triangolo, cioè descriverlo in modo che la sua circonferenza sia, in tre rispettivi punti, in contatto coi tre lati della figura (fig. 38).

OSSERVAZIONI. — Immaginandoci già inscritto il circolo richiesto; ognuno dei lati del triangolo dato farebbe ufficio di tangente allo stesso; e, se dal centro di esso circolo, supponiamo tirate delle rette ai tre angoli, queste le divideranno necessariamente per metà (§ 36, corollario).

Ne consegue che per risolvere il proposto problema basta dividere per lo mezzo ognuno degli angoli del triangolo (§ 18); le tre rette divisorie s'incontreranno in un punto che sarà il centro cercato. Una perpendicolare abbassata dal centro sopra uno dei lati del triangolo sarà il raggio del circolo.

COROLLARIO. — Dividendo per lo mezzo un angolo interno e due esterni di un triangolo ne risulterà parimenti trovato il centro ed il raggio d'un circolo la cui circonferenza sarà in contatto con uno dei lati del triangolo e col prolungamento di amendue gli altri.

41. Costrurre un circolo la cui circonferenza abbia un punto di contatto con una retta data mn e che al tempo stesso passi pei due punti dati g ed i , fig. 39.

Sia elevata una perpendicolare nel punto di mezzo della distanza ig (§ 4). Il centro del circolo richiesto dovrà necessariamente trovarsi sopra un punto di questa perpendicolare, dacchè supponendo eseguita l'ope-

razione, è evidente che una retta ig farebbe ufficio di corda del circolo costruito. Dato ora che fosse conosciuto il punto o di contatto della circonferenza colla retta data mn non si avrebbe a far altro che inalzare su cotesto punto o della retta mn una perpendicolare: il centro del circolo sarebbe necessariamente il punto k dove ha luogo l'incontro delle due perpendicolari tracciate. Ora per trovare il punto o si prolunghi ig fino al punto d'incontro m colla retta mn , si descriva sulla retta im , presa come diametro, un semicircolo e si elevi nel punto g una perpendicolare gh al diametro; si porti la distanza mh sopra mo , ecc.

ANNOTAZIONE. — La lunghezza mo è stabilita in base al noto teorema geometrico che il quadrato costruito sopra mo od mh è uguale al rettangolo costruito sopra ambidue le linee mi e mg .

42. Descrivere un circolo tangente alla retta data tq nel punto u , e al tempo stesso tangente ad un circolo dato avente il suo centro in v , fig. 40.

OSSERVAZIONE PREVENTIVA. — Il problema proposto racchiude in sé tre condizioni, imperocchè il circolo richiesto deve riuscire tangente 1° ad un altro circolo, 2° ad una retta data, 3° in un punto di essa determinato.

I. Nel punto di contatto u sia elevata una perpendicolare a tq : il centro del circolo cercato dovrà necessariamente trovarsi sopra un punto di essa perpendicolare. Si porti esternamente il raggio del circolo v dal punto u in x ; nel mezzo della retta vx sia condotta una perpendicolare: essa s'incontrerà colla perpendicolare precedentemente elevata nel punto w che sarà il centro del circolo cercato.

II. Si porti internamente il raggio del circolo dato v dal punto u in z ; nel mezzo della linea vz si elevi una perpendicolare: essa taglierà nel punto y il prolungamento della retta uz ; il punto y sarà il centro d'un altro circolo che risponderà egualmente alle condizioni richieste e quindi risolverà anch'esso il problema.

43. Dato (fig. 41) un circolo il cui centro e si trovi sopra una linea ek , e due tangenti fm e el a questo circolo prolungate in modo che formino colla retta ek angoli uguali, descrivere per entro le stesse tangenti una serie di circoli ognuno dei quali riesca tangente a quello che lo precede.

Si elevi perciò nel punto i una perpendicolare ig alla retta ek ; si porti di g in n la distanza gi ; quivi si elevi una perpendicolare alla retta cl : il punto d'incontro d di essa perpendicolare alla retta ek sarà il centro del secondo circolo. Di questo modo si può continuare l'operazione all'infinito o ripeterla tante volte quanti circoli si vogliono avere.

Poligoni regolari.

44. SCHIARIMENTI. — Regolare è detto ogni poligono i lati del quale sono l'un l'altro uguali in misura e formano fra loro angoli rispettivamente uguali. Ad ogni poligono regolare può essere inscritto o circo-

scritto un circolo; il circolo sarà inscritto quando i lati del poligono siano rispettivamente tangenti alla circonferenza di esso circolo; sarà circoscritto se gli angoli del poligono si trovino rispettivamente situati sulla circonferenza. In quest'ultimo caso i lati del poligono riescono altrettante corde a cui corrispondono archi rispettivamente uguali; il centro del circolo sarà in ambidue i casi anche il centro del poligono.

45. La fig. 42 rappresenta un dodecagono regolare inscritto ed un altro circoscritto al circolo.

Il circolo fu perciò diviso in dodici parti uguali, al modo che si può scorgere dalla fig. 43; furono cioè tirati dapprima due diametri l'un l'altro perpendicolari; indi fatto centro l'un dopo l'altro nei punti così determinati sulla circonferenza, con un'apertura di compasso uguale al raggio del circolo, furono successivamente designati i punti rimanenti.

Le corde dei dodici archi costituiscono il poligono dodecagono inscritto; conducendo pel punti designati sulla circonferenza altrettante tangenti al circolo, queste saranno fra loro determinate da angoli uguali e costituiranno il poligono circoscritto.

OSSERVAZIONE. — Le tangenti così condotte sono due a due parallele ai sei diametri risultanti dalla divisione del circolo in dodici parti uguali, onde praticamente potranno essere condotte giusta il modo designato per tracciare le parallele.

Nel dodecagono inscritto, se la figura è eseguita nelle dimensioni ordinarie, i punti di divisione della circonferenza si trovano l'un l'altro così vicini che non si può far uso del regolo colla voluta sicurezza. In questo caso i lati del poligono saranno condotti parallelamente alle corde tese fra cinque archi; così ad esempio si condurranno i lati *op* ed *qr* paralleli ad *mn* e così di seguito.

46. La fig. 44 rappresenta un pentagono inscritto in un circolo ed uno ad esso circoscritto.

Per condurre ambidue i pentagoni fu divisa la circonferenza in dieci parti uguali, giusta il modo designato nel § 32. Indi, tralasciandone una ogni due di esse parti, le si congiunsero mediante cinque corde; queste determinarono il pentagono inscritto. Parallelamente a queste cinque corde furono condotte cinque tangenti alla circonferenza, le quali incontrandosi necessariamente ad angoli uguali determinarono il poligono circoscritto.

47. OSSERVAZIONE. — Il disegno dei poligoni regolari dianzi addotti ha la sua base nella proprietà su cui poggia la divisione della circonferenza in parti uguali. Dove però occorra di dividere la circonferenza in un numero di parti non contemplato nei precedenti §§ dal n. 29 al 32 in allora non rimane altro che procedere alla ripartizione, in tutto o in parte, per la via comune della prova successiva. Così, ad esempio, per inscrivere in un circolo un poligono regolare di nove lati, si dividerà dapprima la circonferenza in sei parti uguali, giusta la maniera già nota; indi gli archi risultanti, presi insieme due a due, saranno

divisi in tre parti uguali. Occorrendo d'inscrivere un ettagono regolare non ci sarebbe altro che seguire intieramente la via ordinaria della ripetizione col mezzo dei ripetuti tentativi.

Poligoni a stella.

Cotesti poligoni non si può dire che appartengano propriamente alla serie dei poligoni regolari, sebbene siano costrutti in modo non troppo dissimile da quelli, salvo che nel condurli i punti della circonferenza che li determinano non sono uniti l'un coll'altro successivamente; ma sempre avviene che l'uno od anche parecchi fra essi siano lasciati in disparte. Il poligono così costruito risulterà necessariamente determinato da angoli in parti rientranti, in parte sporgenti e sarà di configurazione a stella regolare.

48. La fig. 45 ci rappresenta il pentagramma ossia la configurazione del lycopodio.

Per eseguirlo abbisognò dividere la circonferenza in cinque parti uguali e poscia unire fra loro i punti di divisione numeri 1 e 3, 3 e 5, 5 e 2, ecc.

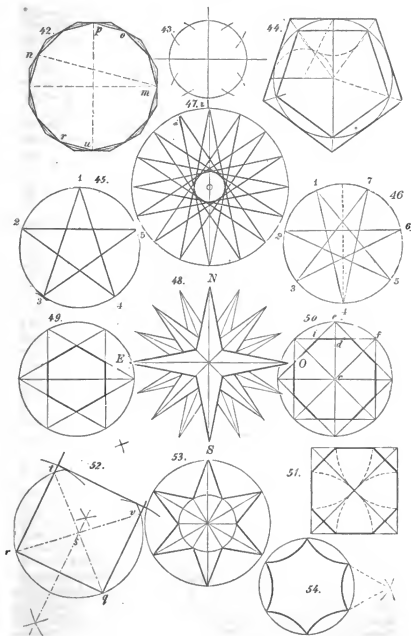
OSSERVAZIONE. — Nell'interno del pentagramma risulta costruito un pentagono regolare. Quindi la figura prima si sarebbe del pari potuta costruire col prolungare i lati del pentagono fino al punto d'incontro di due a due fra essi.

49. La fig. 46 rappresenta un ettagono a stella, costruito mediante la divisione della circonferenza in sette parti uguali e colla unione fra loro dei punti di divisione numeri 1 e 4, 4 e 7 ecc.

50. La fig. 47 rappresenta un poligono a stella di sedici lati per eseguire il quale fu naturalmente divisa la circonferenza in sedici parti uguali. I punti che le determinano furono fra loro congiunti il primo coll'ottavo, l'ottavo col decimoquinto, ecc.

COROLLARIO. — La presente figura costituisce la base della rosa dei venti rappresentata nella fig. 48, nella quale le differenti direzioni dei venti sono appunto designate in numero di sedici. Dividendo quivi dapprima la circonferenza in quattro parti uguali ci verranno tracciati i punti cardinali N, E, S, O, cioè nord, est, sud e ovest. Dividendo indi per lo mezzo gli angoli ne risulteranno le nuove direzioni NE, SE, SO, NO, cioè nordest, sudest, sudovest e nordovest. Dividendo da ultimo una volta ancora gli angoli risultanti ne avremo ulteriormente le combinazioni NNE, ENE, ESE, SSE, SSO, OSO, ONO, NNO, cioè nord-nordest, est-nordest, ecc. Ripetendo una volta ancora l'operazione si avrebbero designate in numero di trentadue le direzioni dell'orizzonte le quali, partendo dal nord, avrebbero le denominazioni seguenti: nord-nordest verso il nord, nord-nordest verso l'est, est-nordest verso il nord, est-nordest verso l'est, ecc.

51. La costruzione dei poligoni regolari a stella dà luogo nei singoli casi alla formazione di nuovi poligoni regolari comuni: ne vedemmo



già un esempio nel pentagono risultante dalla divisione della circonferenza in dieci punti dei quali ogni due ne fu lasciato uno a parte. Nell'esagono lasciando similmente da parte un punto ogni due ne risulterà (fig. 49) una stella composta di due triangoli rispettivamente equilateri e poggianti sugli angoli.

Al modo stesso è da procedere nella fig. 50 dove la stella avendo a base un ottagono risulta costrutta di due quadrati poggianti similmente sui rispettivi angoli. Quivi però è da osservare che la mezza diagonale *ce* si può considerare come composta delle due parti *ed* e *dc* di cui la prima sarà il lato d'un piccolo triangolo equilatero, rettangolo, e la seconda sarà uguale alla metà del lato del quadrato. E perchè la distanza *fi* risultando dall'insieme delle distanze *id* e *df* è uguale a *ce* ne risulta:

52. Un ottagono regolare (fig. 51) derivato da un quadrato.

A costrurre il quale basta prendere un'apertura di compasso uguale alla metà della diagonale e fatto centro successivamente in ognuno degli angoli del quadrato tagliarne i lati al modo che si scorge nella presente figura. I punti così designati sono gli angoli dell'ottagono richiesti.

- 53. Sebbene i triangoli ed i quadrati non siano da noverarsi fra i poligoni non è tuttavia fuor di luogo il discorrere quivi del quadrato che può giustamente riguardarsi siccome un tetragono regolare.

Costrurre un quadrato di cui è data la misura e la posizione d'un lato *qr*, fig. 52.

Si elevi perciò nel mezzo di *qr* una perpendicolare, e sopra un punto qualunque *s* presa sulla stessa come centro, si descriva un circolo che passi pei punti *q* ed *r*; si tirino i due diametri *qst* e *rsv*, e poscia le due rette *qv* ed *rt*; si porti sopra di esse, successivamente, la lunghezza del lato dato, e si termini la figura.

54. Nella fig. 53 è rappresentata una stella a sei angoli che non può essere noverata fra i poligoni a stella regolari. E ciò perchè il raggio del circolo interno non è, come dovrebbe essere, eguale in lunghezza alla metà del circolo esterno.

55. La fig. 54 rappresenta un poligono esagono determinato da sei archi di circolo ognuno di 60°.

Triangoli.

56. Data la lunghezza dei tre lati *a, b, c* d'un triangolo (fig. 55), costruirlo.

Per risolvere cotesto problema si prenda anzitutto per base una delle tre linee date, ad esempio la retta *ae*, la si porti sopra una retta di sufficiente lunghezza, ad es. sulla retta *gh*: fatto centro in *g* con una apertura di compasso uguale al lato dato *b* si descriva un arco di circolo, e facendo indi centro in *h* con un raggio eguale alla lunghezza del lato dato *c* se ne descriva un secondo, che tagli il primo nel punto d'intersezione *k*. Il triangolo risultante *ghk* sarà il triangolo richiesto.

COROLLARIO. — Se il primo arco di circolo fosse stato descritto fa-

cendo centro in h ed il secondo facendo centro in g , essi si sarebbero incontrati nel punto d'intersezione i e ne sarebbe risultato il triangolo gih perfettamente uguale al primo in ampiezza e configurazione, però differente da esso quanto all'ordine delle parti al modo stesso che un guanto destro si differenzia dal sinistro. Ambidue i triangoli riescono in posizione rispettivamente simmetrica: supponendo condotta pel punto d'incontro dei due lati gi e hk una perpendicolare alla base essa sarebbe l'asse di simmetria della figura.

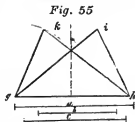


Fig. 55

57. Dati due lati d'un triangolo e l'angolo compreso (fig. 56), costruire il triangolo.

OSSERVAZIONE PREVENTIVA. — Nei problemi della natura del presente si suole, il più delle volte, praticamente designare uno dei lati del triangolo il quale avendo posizione e lunghezza precedentemente determinata debba fare ufficio di base. Sia ad es. gh la base del triangolo da costruire, m l'angolo da formare in h ed o la lunghezza del secondo lato dato.

SOLUZIONE. — Si porti l'angolo m sopra ghk (§ 16); si tiri hk uguale ad o ; si tiri poscia gk e sarà costruito il triangolo richiesto.

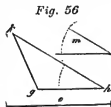


Fig. 56

58. Sia da risolvere il problema precedente supponendo data la base gh , la lunghezza q d'un secondo lato e la misura o dell'angolo che gli è di presente, fig. 57.

Costrutto dapprima in kgk un angolo uguale all'angolo dato o si faccia indi centro h con un'apertura di compasso uguale alla lunghezza del lato q e si tagli esattamente il lato a sinistra nel punto i o nel punto k . In quest'ultimo caso si abbassi nel punto g una perpendicolare sul detto lato e risulterà formato il triangolo. Supponendo abbia luogo invece il primo caso, cioè il taglio del lato nel punto i (In luogo del punto k) il triangolo risultante sarà o l'acutangolo gih , oppure l'ottusangolo ghk ; l'uno e l'altro risponderanno egualmente alle condizioni del problema.

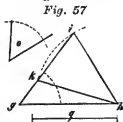


Fig. 57

59. Risolvere lo stesso problema supponendo data la base e due angoli d'un triangolo, fig. 58.

Costruendo nei punti g ed h i due angoli dati a e b i loro lati si incontreranno rispettivamente in i che sarà il vertice del triangolo richiesto.

COROLLARIO. — Supponendo invece costruito l'angolo a in h e l'angolo b in g avremo come nel § 56 una figura composta di due triangoli l'un l'altro vicendevolmente simmetrici.

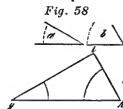


Fig. 58

Dovendo la figura del trapezio riuscire simmetrica gli angoli adiacenti alla base debbono necessariamente essere eguali fra loro. Quindi, determinata anzitutto la base gh si costruiscano alle sue estremità i due angoli richiesti (di 60° ognuno); si dia ai due lati la lunghezza designata gi e hk ; si tiri da ultimo la retta ik . Essa riuscirà necessariamente parallela alla base essendo cotesta proprietà caratteristica del trapezio. Supponendo poi condotta per lo mezzo della figura, nel senso della sua altezza, una retta m perpendicolare ad ambidue le basi, cotesta linea farà evidentemente ufficio di asse simmetrico della figura.

Fig. 62



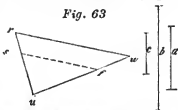
Linee proporzionali.

SCHIARIMENTI. — Quante volte i lati d'un angolo sono tagliati da linee fra loro parallele ne risultano altrettante parti di lunghezza relativamente proporzionale a quella delle parallele stesse nella parte interna dell'angolo. — Due linee di lunghezza fra loro relativa sono dette proporzionali.

64. Trovare una quarta proporzionale a tre rette date a, b, c , fig. 63.

SCHIARIMENTO. — La enunciazione del problema viene a dire doversi trovare una linea, la lunghezza della quale stia a quella della linea c nello stesso rapporto che stanno fra loro le lunghezze delle rispettive linee a e b . E perchè la linea b è più lunga della linea a ne viene che il rapporto fra esse esistente è *rapporto d'accrescimento*; della stessa natura dovrà quindi essere il rapporto da stabilire fra la linea c e la quarta da cercarsi.

Fig. 63



SOLUZIONE. Fig. 63. — Sia costruito un angolo qualsivoglia e sui lati di esso si prenda $ru = a$ ed $uw = b$, e si tiri rw . Indi si prenda $us = c$ e si tiri sf parallela ad rw : la retta uf sarà la quarta proporzionale richiesta e avremo le ragioni:

$$ur : uw = us : uf$$

leggasi ur sta ad uw come us sta ad uf ; il che equivale a

$$a : b = c : uf.$$

COROLLARIO. — Dalla stessa figura consegue altresì la proposizione

$$uw : uf = rw : sf.$$

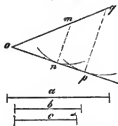
Quivi abbiamo tre copie di linee, cioè: uw e uf , ur e us ed rw e sf , fra le quali corre lo stesso rapporto di lunghezza. — Due qualsivoglia delle tre copie stabiliscono una proporzione.

65. Altro modo di costruzione della quarta proporzionale cercata.

Fig. 64. Siano a, b, c , le tre linee date in modo che il rapporto da stabilirsi sia *rapporto di diminuzione*.

Si prende $oq = a$, e fatto centro nel punto estremo q con raggio uguale alla lunghezza della linea data b si descriva un arco di circolo; si tiri pel punto o la retta op tangente all'arco. Di poi si faccia centro in m con un'apertura di compasso sufficiente da descrivere un arco tangente alla retta op nel punto n . Questo raggio sarà la quarta proporzionale richiesta. Infatti supponendo condotte le due perpendicolari qp e mn , riescono novellamente stabilite le ragioni:

Fig. 64



il che equivale a

$$oq : qp = om : mn$$

$$a : b = c : mn.$$

66. Terzo modo di costruzione della quarta proporzionale, fig. 65.

Fig. 65

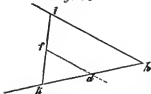


Si prenda impertanto il raggio xv uguale al raggio precedente a e si descriva con esso l'arco xz . Si tiri la corda xz dell'arco uguale alla precedente b ; si prenda xv uguale al raggio precedente c e si descriva l'arco xy . La corda di quest'ultimo arco sarà la quarta rispettivamente proporzionale alle tre rette date a , b e c .

Tale proprietà ha luogo ogni qualvolta si tratti di cercare una quarta proporzionale in base ad un rapporto di diminuzione. Quando però il rapporto esistente fosse rapporto d'accrescimento tale proprietà non avrebbe luogo se non se in quanto non si tratti d'un accrescimento del doppio.

67. Per isvolgere il precedente teorema sia da risolvere il problema seguente:

Fig. 66



Dato un punto qualunque f compreso fra i due lati d'un angolo condurre per esso punto una retta in guisa che le parti di essa comprese entro l'angolo riescano di lunghezza uguale, fig. 66.

Sia ihk l'angolo dato. Pel punto f si tiri una parallela ad un lato dell'angolo, ad es. la retta fd parallela a ih ; si porti di d in k la lunghezza dh , e si tiri la retta kfi . Sarà dessa la linea richiesta. Infatti a cagione delle parallele fd ed ih avremo necessariamente le ragioni:

$$kf : fi = kd : dh.$$

Ma perchè le due ultime parti sono uguali anche kf sarà riuscita uguale a ki .

ANNOTAZIONE. — La figura stessa ne dimostra altresì il modo ch'è da tenersi nel caso in cui dato un punto i preso fuori d'un angolo fdk si dovesse condurre per esso punto i una linea in guisa che la parte if di essa al di fuori dell'angolo e la parte fk compresa nell'angolo abbiano a riuscire d'uguale lunghezza. — Per risolvere questo problema basta avere la retta ik in conto di parallela ausiliare d'un lato fd dell'angolo, e si troverà che dk riuscirà necessariamente uguale a dh .

Ingrandimento e riduzione delle figure.

68. SCHIARIMENTI. — Due figure sono dette geometricamente simili quando sono di uguale configurazione però di differente ampiezza quali ad es. due cerchi descritti con raggi differenti.

Sia un triangolo khi quale ad es. quello della fig. 66, in esso si tiri fd parallela ad ih ; ne risulterà costruito un secondo triangolo fdk . Ambedue cotesti triangoli sono anzitutto equiangoli; infatti essi hanno l'angolo k comune, l'angolo kfd uguale all'angolo khi perchè alterni, e l'angolo kdf uguale all'angolo khi .

Però in base agli schiarimenti addotti nel § 64 debbono i lati dicotesti due triangoli essere a loro volta rispettivamente proporzionali, cioè kf proporzionale a ki , kd a kh , e fd ad ih . Ora due triangoli quali dfk e hik aventi gli angoli uguali ed i lati rispettivamente proporzionali sono necessariamente triangoli simili.

Nei poligoni la similitudine ha luogo sempre quando a lati uguali corrispondono in essi angoli uguali ed i lati siano inoltre fra loro rispettivamente proporzionali.

Ingrandire o ridurre una figura geometrica giusta dimensioni assegnate vale lo stesso che costruire una figura simile alla figura data, però nelle dimensioni rispettivamente assegnate.

Il processo tecnico in così fatte operazioni d'ingrandimento o riduzione delle figure ha sua base nel modo che si tiene per la costruzione delle figure stesse.

Primo. Metodo dei triangoli.

Conducendo le diagonali quali fb , fm , bm ed ma , fig. 67, il poligono risulta trasformato in una rete di triangoli assieme-riuniti. Siano ora misurati e ricostrutti nelle dimensioni assegnate i triangoli; ne risulterà un poligono simile al primo.

Secondo. Metodo delle coordinate.

Si prenda (fig. 67) uno qualunque dei lati del poligono, ad es. il lato ab , per base, prolungandola s'è d'uopo all'infuori della figura. Da tutti gli angoli c , f , m , ecc. siano condotte delle perpendicolari alla prescelta base quali ad es. cd , fg , hl , ecc. segnati i punti d , g , l , Di poi si misurino le perpendicolari e stabilita la base della nuova figura le si portino su di essa nelle dimensioni assegnate. Di questo modo verrà costruito il nuovo poligono.

Le perpendicolari sono dette altresì *ordinate*, e, se prese insieme colle distanze rispettivamente segnate sulla base, sono dette le *coordinate* dei punti del poligono.

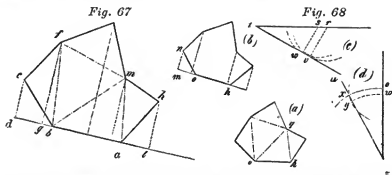
69. Ridurre un poligono $abcdf$ ecc., fig. 67, col metodo dei triangoli.

Si conducano dapprima le diagonali am , bm , fm ed fb per le quali il poligono risulterà diviso in cinque triangoli. Poscia si potrà:

I. Procedere in base al metodo discusso nel § 65;

Sia (nella fig. 68 *a*) oh il lato ab già ridotto dalla fig. 67. Si prenda tr (fig. 68 *c*) uguale ad ab , e fatto centro r con un raggio uguale ad oh (fig. 68 *a*) si descriva un circolo. Si tiri quindi la retta tu tangente all'arco descritto: l'angolo rtu sarà l'angolo di riduzione.

Si porti di poi la lunghezza am (fig. 67) di t in s (nella fig. 68 *c*), e fatto centro in s con un'apertura di compasso sufficientemente ampia si descriva un arco che riesca tangente alla retta tu nel punto w . La distanza tw sarà la misura del lato ridotto am .



Al modo stesso si ridurrà il lato bm ; avuti i tre lati si sarà di già costruito il triangolo ridotto ogh , (fig. 68 *a*). Di questo modo si seguiti e compia l'operazione.

II. Procedere in base al metodo ragionato nel § 64.

Fatto centro in z con raggio uguale ad ab (fig. 67) si descriva (nella fig. 68 *d*) un arco ox ; si tiri la corda ox di esso arco uguale alla corda oh (nella fig. 68 *a*); l'angolo risultante ozx sarà l'angolo di riduzione.

Fatto centro in z con un raggio uguale ad am si descriva un arco wy . La corda wy sarà la misura dei lati ridotti h , q , ecc.

70. Ridurre lo stesso poligono col metodo delle coordinate.

Si tirino all'uopo le ordinate cd , fg ecc., fig. 67; e sia oh (fig. 68 *b*) la nuova base assegnata.

Colle rette ab e oh sia costruito l'angolo di riduzione rtu fig. 68 (*c*) oppure ozx (fig. 68 *d*).

Si riduca la distanza ad e la si porti, ridotta nella dimensione rispettivamente designata, di h in m (sulla fig. 68 *b*); si elevi nel punto m una perpendicolare di lunghezza momentaneamente indeterminata. Si riduca l'ordinata cd e la si porti, nella sua ridotta dimensione, su m

nella direzione di n ; il punto n designerà nella nuova figura l'angolo corrispondente all'angolo c del poligono grande, e così di seguito.

ANNOTAZIONE. — Paragonando un tratto i due procedimenti torna agevole lo scorgere come il primo, cioè quello dei triangoli, sia di gran lunga meno complicato e quindi di più facile esecuzione che non il secondo cioè il metodo delle coordinate.

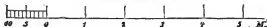
Scale.

71. I disegni tecnici o sono eseguiti nelle loro dimensioni naturali — talvolta anche ingrandite — oppure, e ciò avviene il più spesso — sono condotti giusta una determinata scala di riduzione. In essa sono esattamente designate anche le più piccole suddivisioni delle misure adottate per base e torna agevol cosa e sicura il prenderle con tutta esattezza. — La più semplice fra le scale è quella in cui le dimensioni tolte per base appaiono tracciate e designate di seguito sopra una sola linea retta.

La fig. 69 ce ne porge un esempio. La linea retta base della scala, è divisa in centimetri i quali partendo dallo zero, appaiono numerati da sinistra a destra. Alla estremità sinistra poi è aggiunto un centi-

Fig. 69

Scala di 5 centimetri.



metro suddiviso in dieci parti uguali cioè in millimetri. È questa all'incirca l'infima fra le suddivisioni ordinariamente prodotte nelle scale, dacchè una più minuta suddivisione riescirebbe non solo insignificante ma altresì d'impossibile uso quando fosse già stata alcun poco adoperata.

Nella fig. 70 è preso per base della scala il piede viennese (*); l'ultimo a sinistra appare diviso in dieci parti uguali: dai rispettivi dieci punti di divisione sono elevate delle brevi perpendicolari delle quali l'estrema a sinistra è uguale in altezza ad uno dei decimi tracciati e dalla sua som-

Fig. 70

Scala di due piedi viennesi.



mità appare condotta una linea obliqua che fa capo nel punto o . Di questo modo ognuna delle perpendicolari è rispettivamente più lunga della sua precedente di 0,01 ossia di $\frac{1}{100}$ di piede. E' si potrebbe altresì

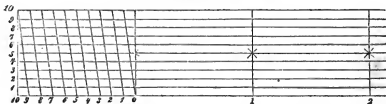
(*) Il piede viennese corrisponde a m. 0,316111; si suddivide in 12 pollici, ed il pollice in 12 linee.

avere per simil modo la misura di 1|1000 di piede. Tale processo semplice in apparenza, riesce tuttavia poco agevole nell'uso.

La scala cosiddetta milliparte ossia trasversale rappresentata nella fig. 71 risponde a tutti i bisogni richiesti, sì per la evidenza delle minime dimensioni, e sì per l'agevolezza dell'uso. In essa è tolto per base il piede badese (*).

Fig. 71

Scala di due piedi badesi.



Per la costruzione di cotesta scala furono condotte undici parallele situate a distanze rispettivamente uguali l'una dall'altra; condotte poscia le perpendicolari alle loro estremità, e quindi designati e numerati i piedi. La nostra figura ne rappresenta due soli. L'ultimo piede a sinistra fu, sopra e sotto, diviso in 10 parti uguali e queste, come appare, rispettivamente numerate, ed uniti fra loro i punti di divisione col mezzo di oblique trasversali come appare dalla figura. Comparando ora, dal basso in alto e con una delle trasversali la lunghezza delle orizzontali situate fra le trasversali ed una delle perpendicolari, riesce palese come coteste orizzontali risultano maggiori di un decimo di linea ossia di un millesimo di piede. Riesce parimenti possibile di designare per approssimazione, fra le orizzontali, le decimillesime parti.

72. Nei disegni da eseguire in dimensioni ridotte dal vero gioverà anzitutto far scelta d'un rapporto *semplice* quali sarebbero ad es. 1|2, 1|3, 1|4 od 1|10, 1|20 della grandezza naturale degli oggetti che s'hanno a disegnare. Cosiffatti rapporti possono scegliersi per lo più quando si tratti di eseguire disegni di macchine o parte di esse, od anche parte di edifici; le piante degli edifici ed in generale i disegni icnografici sono eseguiti ordinariamente in base a scale di riduzione di 1|100 od al più 1|200 dal vero; i piani geometrici e gli altri in genere sono condotti giusta una scala di riduzione che varia fra 1|200 e 1|20000 dal vero. Nelle carte topografiche e geografiche la riduzione varia fra 1|50000 e 1|5000000 e può anche essere maggiore.

73. Per eseguire siffatte riduzioni si adopera comunemente *la scala* così detta di *riduzione* nella quale è conservato il metodo delle trasversali.

(*) Il piede badese corrisponde a m. 0,30; si suddivide in 10 pollici, il pollice in 10 linee, la linea in 10 punti.

Pel retto uso d'una scala trattasi anzitutto di designare quale sia il rapporto che ha da esistere fra la misura reale tolta per base e la riduzione di essa nella relativa scala.

I tre esempi che seguono gioveranno a dare su questo proposito gli opportuni schiarimenti.

La fig. 72 rappresenta una scala metrica ridotta sulla base di $1/20$ dal vero.

Essa fu cioè costrutta in base alle seguenti comparazioni:

1 centimetro nella scala vale o rappresenta 20 centimetri reali

5 centimetri valgono o rappresentano quindi $5 \times 20 = 100$ centimetri = 1 metro reale.

Fig. 72

Scala metrica ridotta sulla base di $1/20$ dal vero.

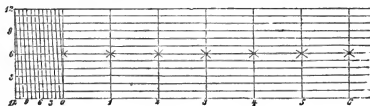


Nella nostra scala adunque la lunghezza reale d'un metro è equivalentemente rappresentata da 5 centimetri (*). L'ultimo quinto a sinistra è diviso in decimi e, col mezzo delle trasversali, in centesimi che rappresentano naturalmente i centimetri. Per simil modo potrebbero essere designati ancora i millimetri.

La fig. 73 rappresenta una scala in piedi inglesi (**) alla riduzione di $1/25$ dal vero.

Fig. 73

Scala in piedi inglesi alla riduzione di $1/25$ dal vero.



(*) Il formato del volume non ci permette che di produrre due soli quinti della scala di cui è discorso.

(**) L'unità delle misure inglesi di lunghezza è il yard che corrisponde a m. 0,9144; si suddivide in 3 piedi, il piede in 12 pollici, il pollice in 12 linee. Quindi il piede inglese vale m. 0,3048.

Quivi sono rispettivamente designate le suddivisioni del piede nel modo che segue:

1 piede ha $12 \times 12 = 144$ linee.

1 linea sulla scala vale 25 linee reali.

ora $144 : 25 = 5,76$

Linee 5,76 valgono $5,76 \times 25 = 144$ linee = 1 piede.

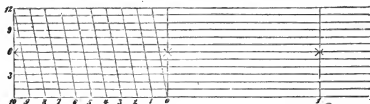
E perchè il piede inglese è ordinariamente diviso in dodicesimi vuolsi moltiplicare 0,76 per 12 onde avremo 0,912.

Conseguentemente il piede inglese reale sarà nella scala equivalentemente rappresentato da 5 linee e punti 9, 1. Per avere le suddivisioni del piede si conducano tredici orizzontali fra loro parallele e l'ultimo piede designato a sinistra sia diviso quindi in dodicesimi: questi rappresenteranno i pollici: conducendo da ultimo le trasversali avremo altresì designate le linee.

La fig. 74 rappresenta una scala in piedi prussiani o renani (*) alla base di $1/80$ dal vero.

Fig. 74

Scala di piedi prussiani o renani alla riduzione di $1/80$ dal vero.



Qui è da osservare che:

1 linea sulla scala vale 80 linee reali;

ora $144 : 80 = 1,8$.

Linee 1,8 valgono $1,8 \times 80 =$ linee 144 = 1 piede,
quindi: 18 linee valgono sulla scala 10 piedi reali.

Quindi le divisioni capitali di questa scala hanno una lunghezza di 18 linee e rappresentano 1 piede; la parte a sinistra è divisa in dieci parti uguali o piedi e, mediante le 13 parallele e linee trasversali, si avranno altresì i dodicesimi di piedi, ossia i pollici.

74. Havvi ancora un altro modo di designare le dimensioni sulle scale di riduzione, e giova farne qui cenno. Sia ad es. l'indicazione 1 pollice = 10 tese, oppure 1 pollice = 25 tese. — Supponendo che si tratti di misure viennesi avremo;

(*) Il piede prussiano o renano vale m. 0,3138535 e si divide in 12 pollici, il pollice in 12 linee.

1 pollice rappresenta e vale 10, ovvero 25 tese viennesi (*). E siccome la tesa ha 72 pollici, nell'ultimo caso si avrebbe

1 linea sulla scala vale 25 tese = $72 \times 25 = 1800$ linee reali.

D'onde appare che la scala è ridotta sulla base di $1/1800$.

Quanto alla suddivisione di essa si ragionerà:

1 pollice sulla scala vale 25 pollici reali.

4 pollici valgono $4 \times 25 = 100$ tese.

Ma perchè una lunghezza di 4 pollici è troppo grande, nè riuscirebbe agevole il prenderla qual base della scala, si potrà ad es. assegnare per le divisioni principali della scala la lunghezza di 10 tese in luogo di 100; si dirà cioè:

pollici 0,4 oppure linee 4,8 sulla scala valgono 10 tese reali.

Stabilita di questo modo la lunghezza delle divisioni principali della scala, l'ultima di esse verso sinistra verrà suddivisa in 10 parti uguali, ognuna delle quali rappresenterà rispettivamente una tesa. Mediante le trasversali e parallele orizzontali si perverrà successivamente a designare anche i singoli piedi.

75. Una scala trasversale eseguita in base al sistema di divisione decimale ha, sull'altre, il vantaggio di servire non solo per una designata riduzione, ma altresì per tutte le riduzioni che si volessero indi rappresentare senza che perciò occorra di dovervi apportare la benchè minima modificazione in ordine alla sua struttura. Così ad es. la scala della fig. 71 può essere adoperata non solo per rappresentare la riduzione per noi designata nell'atto del costruirla, ma può egualmente rappresentare ulteriori riduzioni di $1/10$, $1/100$ ecc., bastando all'uopo di assegnare successivamente alle divisioni decimali di essa scala un valore relativamente maggiore; d'avere cioè ad es. le linee in conto di pollici, piedi, tese ecc. Al modo stesso può la scala della fig. 72 servire non solo per la già stabilita riduzione di $1/20$, ma ben anco per le altre ulteriori di $1/200$, $1/2000$, ovvero pur solo di $1/2$, bastando all'uopo di avere le suddivisioni a sinistra in conto di metri, decimetri o pur solo decimetri.

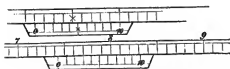
Tale agevolezza non offrono le scale eseguite in base alla divisione duodecimale: così ad es. la scala della fig. 74, il cui rapporto di riduzione è $1/80$, non potrebbe al tempo stesso rappresentare la riduzione di $1/800$, dacchè, dove ciò fosse, le piccole suddivisioni a sinistra designate non rappresenterebbero più la lunghezza di 1', ma sibbene di 10': dovrebbe quindi dessa scala essere modificata nella sua costruzione riducendo a 11 le sue tre parallele attuali onde potere indi, mediante le trasversali, designare i singoli piedi.

Nonio (Vernier). È così designata, dal nome del suo inventore, la scala onde sono forniti certi strumenti matematici, formata di parti piccolissime e che serve a determinare con gran precisione le quantità che

(*) La tesa viennese vale sei piedi viennesi, cioè m. 1,896666.

occorre di misurare. — È bene che ogni disegnatore procacci di averne conoscenza, al quale uopo ne diamo qui appresso una breve descrizione.

Fig. 75



Sia, nella fig. 75, rappresentata una scala comune eseguita in base alla divisione decimale, e sia dessa munita d'un incastrino collocato in modo che si muova al disotto, scorrendo egualmente a destra ed a sinistra per il lungo della scala. Sia oltracciò l'incastrino munito parimenti d'una piccola scala divisa in 10 parti eguali: essa costituirà per tal modo il *nonio*. Agevolmente si scorge come ognuna delle parti designate su di esso è di $1/10$ più piccola delle divisioni segnate sulla scala superiore, e che quindi il primo tratto divisorio 0 del nonio è situato di $1/10$ a sinistra del prossimo tratto divisorio della scala, il secondo tratto del nonio è di $2/10$ a sinistra del secondo tratto segnato sulla scala, il terzo di $3/10$ e così di seguito. Avanzando successivamente il nonio a destra per un tratto uguale prima ad $1/10$, poi ai $2/10$, poi ai $3/10$ ecc. di una delle divisioni della scala, ne conseguirà che il primo, il secondo, il terzo, il quarto ecc. dei tratti divisorii segnati sul nonio s'incontreranno, ognuno a sua volta, con quello fra i tratti divisorii della scala che prima era rispettivamente situato alla sua destra.

S'immagini ora il lettore che la scala inferiore della nostra figura su cui appaiono designate, coi numeri 7, 8, 9, tre divisioni principali sia prolungata fino al punto di cominciamento 0 : ne consegue che il tratto del nonio segnato collo zero darà: 1° sette parti intere; 2° 4 decimi e 3° parte del quinto decimo. Ma il nonio ci determinerà esattamente e con tutta agevolezza anche cotesta minima parte: basta all'uopo avanzare dal punto 0 i suoi divisorii verso destra di tanto che uno di tali tratti riesca collocato esattamente contro uno dei tratti della scala. Nella nostra figura tale incontro ha luogo al terzo tratto dopo lo 0 . Per tal modo il tratto del nonio segnato 0 si troverà situato di $3/100$ a destra del quarto tratto della scala nella divisione 7-8, ovverossia il nonio designa dal suo 0 fino a quello della scala la lunghezza di 7,43.

Applicando il nonio al quadrante si possono parimenti ottenere i decimi dei gradi, bastando a tal uopo di prendere un arco che misuri 9 gradi sul quadrante e, portatolo sul nonio, dividere quest'ultimo in 10 parti eguali. Anche allorquando la divisione prescelta non fosse la decimale non riuscirebbe perciò men facile l'intendimento, nè l'uso del nonio, essendo desso non meno ingegnosamente concepito che di semplice struttura ed agevole all'uso.

Esercizii di perfezionamento.

Come fu dianzi dimostrato, è cosa assolutamente indispensabile che il disegnatore tecnico si procacci una capacità a tutta prova nel ma-

neggio del compasso e del regolo; intorno a ciò non è mestieri di spendere più parole. Gli esercizi che seguono mentre sono per una parte dritti a procacciare all'allievo siffatta capacità, per l'altra mirano altresì ad avvezzarne l'occhio a comprendere agevolmente certe combinazioni, la conoscenza delle quali gli tornerà assai profitevole nella parte ornamentale.

Forme rettilinee.

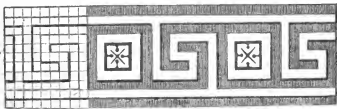
76. OSSERVAZIONE PREVENTIVA. — Per eseguire a dovere i disegni che seguono, torna necessario che l'allievo si faccia anzitutto a tracciare la orditura d'una graticola, essendo dessa figura la base dei disegni seguenti, de' quali essa determina altresì il metodo della esecuzione. Le graticole o sono costrutte col mezzo di una serie di quadrati vuoi retti, vuoi appoggiati ad angolo, o risultano da un insieme di triangoli equilateri. Per esse riesce come a dire eseguita buona parte del lavoro, però che il disegnatore non abbia di poi a far altro che a numerare gli scacchi non altrimenti che si farebbe delle maglie dei modelli da ricamo: sono pertanto da avere in gran conto nell'arte del decorare; e invero esse costituiscono una fonte inesauribile di forme e configurazioni le quali si durerebbe certamente fatica a procacciare per altro modo.

I. GRATICOLE A QUADRATI.

A. Grata quadrata.

77. È adoperata per riprodurre disegni tanto nelle loro dimensioni naturali, quanto in dimensioni alterate dal vero. Talvolta gli scacchi quadrangolari di cotesta rete bastano senz'altro alla riproduzione di tutto intero un disegno dato: talaltra si richiede il concorso di lavori accessori.

Fig. 76



Meandri di varia configurazione, fig. 76, 77, 78 e 79.

Il meandro, ornato da cornice foggiate a fettuccia, attortigliato od intrecciato, detto in francese ornato alla *grecque*, in inglese *fret*, è di antichissima origine greca come ne fanno fede i lavori che si hanno della primissima arte greca dove il meandro occorre variamente ed anco incoltamente adoperato. In ogni tempo però la sua configurazione ed

intima struttura ebbe sempre per base una graticola quadrangolare come si scorge a sinistra di ognuna delle prodotte figure.

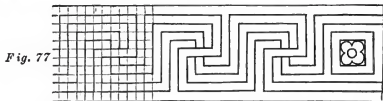


Fig. 77

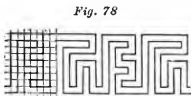


Fig. 78

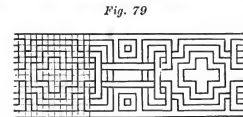


Fig. 79

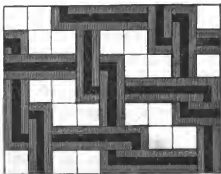


Fig. 80

Avvertasi a fare la debita distinzione fra il meandro di semplice attortigliatura rappresentato nelle fig. 76 e 78 e quello a doppio intreccio della fig. 77.

Quello raffigurato nella fig. 79 è di struttura moderna.

Per la riproduzione dell'ornato a nastro, effigiato nella fig. 80, e tolto dalla carta monetata di Francoforte, si richiede che oltre alla reticola a quadrati sia altresì tracciata la direzione ed i limiti per entro i quali si svolge la strisciolina nera ch'è nel mezzo.

In base alla grata quadrata sono costruiti e tracciati i disegni che seguono.

Fig. 81. Modello d'un pavimento del medio evo eseguito con quadrelli inverniciati. La superficie quadrata che determina la figura è divisa in dodici parti uguali; pei punti di divisione appaiono condotte delle rette rispettivamente parallele ai lati del quadrato per cui l'insieme della figura riceve l'aspetto d'una rete che novera ben 144 piccoli quadrati. I punti di mezzo delle stelle che ne risultano si trovano collocati a sghembo, però giusta un'ordine alterno

strettamente geometrico come evidentemente appare dalla figura dove

ognuna delle stelle riesce dall'altre disgiunta mediante un doppio quadrato.

Nell'originale il disegno è condotto coi due colori giallo e nero.

Fig. 82. *Pavimento moderno ad ottangoli.*

Base di questo disegno è una rete composta di $7 \times 7 = 49$ piccoli quadrati. Taluni fra essi disegnati giusta un'ordine geometrico furono divisi mediante due diagonali giusta il § 32, donde poi riempiti col mezzo di parallele alle diagonali i nuovi quadrati per esse determinati, ne risultano assai evidentemente disegnati gli ottangoli.

Per conseguire la maggior possibile esattezza nella esecuzione del precedente disegno tornerà profittevole il designare in più punti della figura i segni pei quali devono essere condotti gli ottangoli.

Nella grata quadrata raffigurata nella fig. 83 scorgiamo di bel nuovo una rete tracciata dapprima in base alla costruzione ottangolare e giusta il § 52; modificata poscia per l'eseguito disegno dei triangoli a foggia araba che determinano la figura.

*B. Grata a quadrati
di configurazione obliqua.*

78. Una grata così fatta è rappresentata nella fig. 84 dove, eseguito il relativo la-

Fig. 81

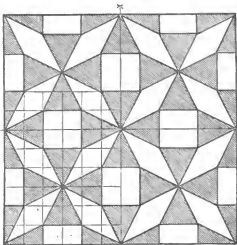


Fig. 82

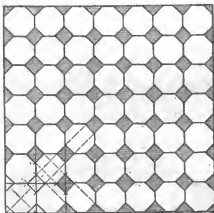


Fig. 83

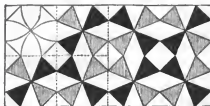




Fig. 84

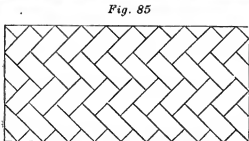


Fig. 85

Fig.
86

voro del tratteggiamento, la parte interna del disegno riesce di configurazione addentellata nel margine.

La fig. 85 rappresenta il disegno d'un pavimento a quadrelli; ogni scacco è determinato mediante l'unione di due quadrati; questi sono, come appare, disegnati in base alla grata quadrilaterale di configurazione obliqua.

Nella fig. 86 ammiriamo un ornamento da cornice in stile romano.

Base del disegno è apparentemente una rete di quadrati di configurazione obliqua: la figura lascia scorgere di per se stessa il modo, giusta il quale sono determinati i quadrati a piccole dimensioni che disposti per lo mezzo della figura vi fanno ufficio d'occhielli.

C. Combinazione delle due specie di reti a quadrati.

79. Dalla combinazione dei quadrati aventi posizione piana con quelli giacenti ad angolo ne risulta una reticola in base alla quale sono eseguiti dei gigli ornamentali di varia forma e configurazione: essi sono, più o meno direttamente, lavori dell'arte moresca. Ne diamo alcuni esempi.

Sia costruito un rettangolo (fig. 87 a) ed il suo lato più breve sia diviso in otto parti uguali; indi presa la lunghezza d'una di queste parti la si porti nove volte di seguito sul lato più lungo del rettangolo e, determinata così la lunghezza di esso, si chiuda la figura. Di poi, designati i punti di ripartizione, si tracci una reticola di quadrati giacenti ad angolo. — A sinistra della nostra fig. 87 a diamo un saggio di siffatta costruzione in dimensione ingrandita. Nel quadrato *a* come pure negli altri che si trovano similmente collocati nei rispettivi altri angoli del rettangolo, sia costruito un quadrato uguale al primo, ma che poggia sul lato (v. fig. 50). Col mezzo di rette, condotte parallelamente ai lati del rettangolo si congiungano gli angoli dei quattro quadrati così co-

strutti. Di questo modo la nostra reticola riuscirà fregiata d'un ornamento a foggia di giglio che riempie lo spazio d'un quadrato: la parte destra della figura ne porge un saggio, e la parte sinistra un altro alquanto differente dal primo.

Secondo esempio, fig. 87 *b*.

Perchè la rete della fig. 87 *a* possa servire di base alla fig. 87 *b* si dovrebbe eseguire per tutta intera l'ampiezza della figura l'operazione fatta nel quadrato *a*, ecc. La parte sinistra della fig. 87 *b* ci lascia scorgere come risulterebbe in allora tracciata la rete fondamentale. Dopo ciò il disegno ci verrebbe eseguito, senza bisogno d'altri lavori accessori, come ne appare un saggio nella parte destra della figura.

Fig. 87^a

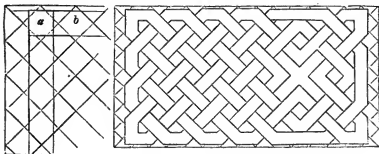
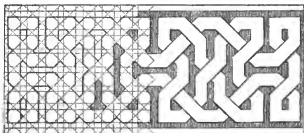


Fig. 87^b



Se si dà principio alla esecuzione procedendo dalla parte sinistra e venendo d'alto in basso si avrà campo di fare esperienza come giunti al terzo od al quarto scacco modificando un tratto il piano prestabilito si può agevolmente ottenere un'altra combinazione ornamentale; e invero e' sono di mille e mille differenti e svariate configurazioni gli ornati a fettuccia che per simili modificazioni si possono produrre. — Si provi ad es. di eseguire un altro disegno in base ad una reticola cominciata precisamente come la precedente e modificata solo a partire dal quarto ordine di quadrati nel senso orizzontale. .

II. RETICOLA A TRIANGOLI.

80. Gli scacchi di cotesta rete sono altrettanti triangoli equilateri, uguali fra loro, i quali riescono disposti l'uno appo l'altro a mo' di strati vuoi in direzione orizzontale come nelle fig. 88 e 89, vuoi in direzione verticale come nella fig. 90.

Fig. 88

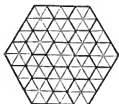


Fig. 89



La configurazione dei triangoli dà campo a formarne agevolmente degli esagoni come appare dalle celle delle api raffigurate nella fig. 88: dagli esagoni si deriva di poi l'*ornato a fettuccia* della fig. 89, oppure la combinazione in forma di stella della fig. 90.

La rete a triangoli è anch'essa suscettibile di essere variamente divisa, onde al pari dell'altra a quadrati dà campo ad una svariata serie di forme ornamentali. Ciò però riesce solamente possibile allorquando le lunghezze dei lati del rettangolo stanno fra loro nella ragione di 4:5, oppure quando il rettangolo dato consti d'un numero di più piccoli rettangoli, i lati dei quali stiano fra loro nella ragione suddetta. Così

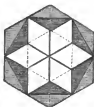
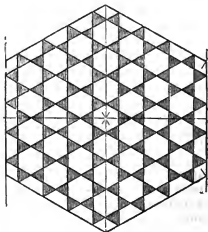
Fig.
90

Fig. 91

Fig.
92

ad es. il rettangolo della fig. 91 è lungo la metà di 20 millim. ed alto 25 per modo che risulta composto di due rettangoli i cui lati stanno rispettivamente fra loro nella ragione seguente:

$$20:25=4:5.$$

Nella corona triangolare esterna della fig. 90 si scorgono condotte delle linee che uniscono rispettivamente fra loro i vertici opposti dei triangoli presi due a due insieme. Coteste linee passano per lo mezzo della base comune dei due triangoli.

Nella fig. 91 ognuno dei triangoli fondamentali fu diviso in tre triangoli equilateri mediante cosiffatte linee divisorie.

Nella fig. 92 ammiriamo la superficie d'un mosaico che risulta raffigurata mediante la combinazione di esagoni e di triangoli fra loro.

I piccioli e sgraffiati triangoli sono parte della rete primitiva del disegno. Sei triangoli di essa insieme presi formano un esagono.

III. RETICOLE A SCACCHI DI CONFIGURAZIONE ROMBOIDALE.

80° Il rombo risulta dalla unione di due triangoli equilateri ed uguali aventi base comune: puossi altresì riguardare il rombo come un quadrato schiacciato, sempre quando però il suo angolo acuto misuri sessanta gradi e risulti formato mediante l'unione di due triangoli uguali ed equilateri.

Fig. 93 (a)



Fig. 93 (b)



Fig. 93 (c)



Fig. 94 (a)



Fig. 94 (b)



I rombi rappresentati nelle fig. 93 (a), (b), (c) sono derivati dall'esagono regolare dividendone i lati per lo mezzo e conducendo poscia pei punti designati come angoli delle parallele ai lati. Dei triangoli risultanti tre coppie furono disgiunte per gli angoli, i rimanenti 18 insieme presi formano 9 rombi. Mediante l'ombreggiamento richiesto per produrre

il voluto rilievo la fig. 93 (a) rappresenta all'occhio quattro dadi collocati in un solo gruppo: nella fig. 93 (b) appare lo stesso gruppo, però è tolto via il dado di mezzo.

La fig. 93 (c) invece pare offra all'occhio la vista di superficie anzichè di forme di corpi; e invero essa ci rappresenta le nove faccie dei tre dadi non visibili nella fig. 93 (b).

Nella fig. 94 (a) e (b) abbiamo lo stesso ordine di disegni, salvochè è accresciuto il numero dei rombi: contemplando le due figure dove i rombi sono convenientemente ombreggiati essi appaiono all'occhio delle superficie di dado, altre delle quali sono sporgenti ed altre rientranti. Si hanno parecchi pavimenti antichi a mosaico eseguiti giusta cotesta struttura: la combinazione dei colori onde sono smaltati, cioè bianco, verde e nero, dà loro un rilievo vivo ed evidente oltre ogni dire.

Le fig. 94 (a) e (b) sono entrambe costrutte in base all'esagono, i lati del quale furono perciò divisi in tre parti uguali: ne risulta per ognuna figura un insieme di 27 rombi, la prospettiva dei quali riesce variamente, però in modo assai evidente, determinata mediante il conveniente rilievo e la varia collocazione dei rombi stessi.

Nella fig. 95 dove è raffigurato un ornato piano, non però antico,

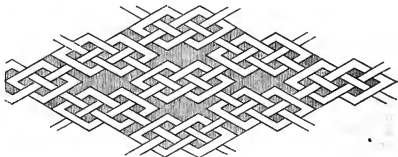
Fig. 95



il rombo che chiude la figura appare composto mediante la riunione di due triangoli equilateri presi insieme; ognuno de' lati è quivi diviso in nove parti uguali e l'ornato risulta condotto mediante l'intreccio di rette parallele ai rispettivi lati della figura.

La fig. 96 rappresenta un ornato consimile in cui i lati del rombo che costituisce il margine della figura sono divisi ognuno in 17 parti uguali.

Fig. 96



IV. RETICOLE COMPOSTE.

81. Fig. 97, 98 (a) e 98 (b). — Le figure che seguono sono il risultato di combinazioni puramente geometriche.

I lati d'un quadrato furono divisi ognuno in otto parti uguali e pei punti così designati furono, in tutte e tre le figure, condotti quattro ordini di parallele nel modo che si può scorgere contemplando un tratto esse figure, le quali riescono, come è detto, perfettamente eguali fra loro quanto alla struttura della rispettiva graticola. Bensì differiscono l'una dall'altra quanto alla scelta e posizione degli scacchi ombreggiati, d'onde ne deriva altresì differente la configurazione dei rispettivi disegni. Questi, non è d'uopo dirlo, possono riuscire di mille e mille svariate forme e molteplici sempre, quando il disegnatore sappia trarre abilmente partito dei vari punti d'intersezione ed abbia la mente aperta e l'occhio pronto alle ingegnose combinazioni.

Ci rimane a fare un'ultima osservazione intorno alle stelle, croci ed altre combinazioni delle figure 97 e 98. L'allievo si sarà avveduto che i centri di coteste due figure, considerati nel senso orizzontale, riescono due a due l'un l'altro vicini; presi invece verticalmente riescono l'un sull'altro ad una distanza uguale a due delle parti primitive del quadrato fondamentale. D'onde appare che cotesti centri riescono al tempo stesso punti d'intersezione d'una rete di quadrati, il che ci riconduce al punto di partenza della nostra costruzione.

Senonchè siamo attualmente in grado di rivolgere uno sguardo retrospettivo, pel quale ci è fatto palese che le graticole e le reti di linee

Fig. 97

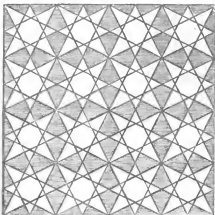
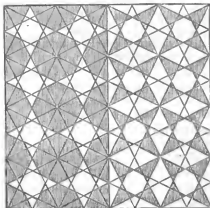


Fig. 98 (a)

Fig. 98 (b)

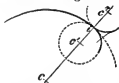


insieme combinate costituiscono la base della struttura di qualsivoglia ornato piano ed hannosi conseguentemente ad avere in conto di mezzi artistici nello stretto senso della parola.

Forme rotonde.

I. ARCHI ARCHITETTONICI.

82. La loro forma fondamentale risulta dalla combinazione di parti di circolo con linee rette o con altre parti di circolo. Quivi occorrono spesso archi combinati in modo che la loro congiunzione non dà luogo a veruna disgiuntura od interruzione di sorta.



In questo caso gli archi devono essere parti di circoli che sono fra loro tangenti. In allora i centri, quali ad es. c e c' , oppure c e c'' od anche c e c''' si troveranno sempre in linea retta col punto i di contatto e la distanza fra essi centri sarà uguale alla somma od alla differenza dei due raggi secondo che i circoli sono tangenti esternamente od internamente.

83. Fig. 99. *Arco pieno* od *arco romano* è più specialmente denominato quell'arco che risulta formato dal semicircolo. Le estremità dell'arco poggiano sul diametro orizzontale di esso; cotesto diametro ne esprime la corda. Le perpendicolari condotte alle estremità del diametro, e quivi tangenti all'arco fanno ufficio di fusti di esso.

Fig. 100 (a) e (b). *Arco schiacciato*. È così denominato un arco che misura meno di 180° . Le estremità di cotesto arco poggiano sopra una sua corda orizzontale e la perpendicolare elevata nel suo mezzo fra l'arco e la corda sarà la saetta od altezza di esso arco. Nella fig. 100 (a) metà della corda fu portata sulla linea di mezzo partendo dalla corda. Il punto così designato su dessa linea di mezzo riesce il centro, e l'arco avrà 90° . Nella fig. 100 (b) la quarta parte della corda fu portata sulla linea di mezzo e stabilito per tal modo il centro. Quivi l'arco misurerà all'incirca 127° .

Fig. 101 (a). *Arco a punta*; egf è l'arco a punta equilatero o gotico che dir si voglia. In esso i due punti estremi e ed f sono al tempo stesso centri degli archi parziali: ognuno di questi misura 60° . L'arco ogivale $e \text{ a } f$ è di configurazione e struttura ottusa; in esso i centri degli archi parziali che lo determinano sono presi nei due punti che designano il primo ed il terzo quarto della lunghezza o corda di esso arco. Le saette riescono sempre tangenti alle estremità.

Fig. 101 (b). *Arco acuto a lancetta*. I centri i ed m sono quivi situati fuori dell'arco e distanti dalla linea di mezzo, la quale è al tempo stesso diagonale del quadrato costruito sopra la metà della lunghezza o corda dell'arco.

OSSERVAZIONE. — Negli edifizii di costruzione medioevale occorrono

archi acuti variamente determinati; tuttavia gli scarpellini d'allora si attenero in generale a forme uguali o geometricamente simili a quelle sopra descritte.

Archi schiacciati. Sono così denominate tutte le curve ad arco in cui l'altezza della saetta è più breve della metà della corda, e le estremità dell'arco riescono tangenti ai fusti di esso. Neppure gli archi delle figure 100 (a) e (b) si possono noverare fra cotesta specie. Preso nello stretto senso geometrico il vero arco schiacciato è di configurazione uguale alla metà d'un elissi; tuttavia lo si costruisce mediante parecchi archi di circolo descritti con raggi differenti; la figura che ne risulta è l'arco schiacciato detto anche manico di canestro (*arc en anse de panier*).

Fig. 99-107

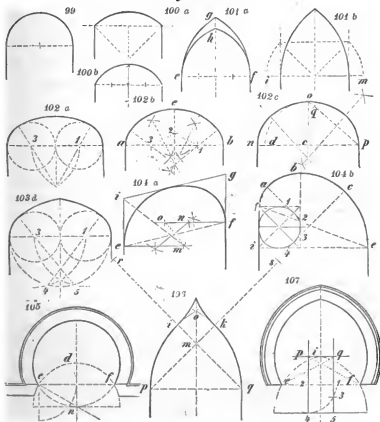


Fig. 102 (a). Qui la corda è divisa in quattro parti uguali, i punti di divisione designati coi numeri 1 e 3 sono centri degli archi di circolo estremi. Sulla distanza 1-3 presa come base è costruito, all'ingiù,

un triangolo equilatero, il vertice del quale riesce centro dell'arco di circolo che unisce i due già descritti. Onde l'arco schiacciato risultante è composto di tre archi di circolo, ognuno dei quali misura 60° .

Fig. 102 (b). Presa una lunghezza arbitraria, però minore dell'altezza della saetta, la si portò dai due punti estremi b ed a dell'arco nei rispettivi punti designati coi numeri 1 e 3; la stessa distanza si portò di e in q . Di poi sulla metà della distanza 1-2 si è condotta una perpendicolare. Lo stesso s'è fatto sulla metà della distanza 2-3. Il punto della linea di mezzo, nel quale ha luogo l'incontro delle due perpendicolari, sarà il centro dell'arco di circolo che deve unire i due archi estremi costrutti col centro nei rispettivi punti 1 e 3.

Fig. 102 (c). L'altezza co della saetta fu portata sopra cd , e la differenza dn sulla obliqua op di o in q . Sulla metà di pq fu condotta una perpendicolare; il punto in cui essa taglia la linea del mezzo sarà il centro dell'arco di circolo più ampio, e il punto in cui taglia la perpendicolare pn il centro dell'arco più piccolo. La stessa operazione si ripeta a sinistra per avere il centro dell'arco di circolo corrispondente a quest'ultimo.

Seguendo questo modo di costruzione, l'arco risulta formato da tre archi di circolo, fra la lunghezza dei quali corre la minor differenza possibile.

ANNOTAZIONE. — Rifacendo da capo le costruzioni delle figure 102 (a), (b) e (c), però nel senso opposto, cioè in direzione inferiore, ne risulteranno delle forme chiuse di configurazione ellittica le quali spesso volte sono altresì adoperate, onde l'allievo farà ottima cosa ad eseguirne il disegno. Costruendo metà d'un arco schiacciato che faccia sèguito ad un altro intero pure schiacciato, nel senso inferiore della figura, indi disponendo orizzontalmente l'insieme risultante si avrà un *arco a lancetta*.

Fig. 103 (d). *Arco schiacciato a punta*, detto anche *arco Tudor*. — La costruzione di questo arco è, da principio, la stessa della fig. 102 (a). Si differenzia poi in ciò che per determinare i centri degli archi di circolo che sono nel mezzo è duopo far centro nella metà della corda e descrivere, all'ingìù, un semicircolo; poscia fatto centro successivamente nei punti 1 e 3 con un'apertura di compasso uguale alla distanza 1-3 si taglia il semicircolo nei punti 4 e 5 che saranno i centri cercati.

Archi salienti. — In cotesti archi i punti estremi e ed f , fig. 104 (a), sono situati ad altezze disuguali; però le saette riescono ad essi tangenti. La retta $e f$ esprime la corda dell'arco e al tempo stesso la sua direzione saliente; l'altezza ei hassi a ritenere siccome già designata precedentemente, e in base ad essa eseguita dapprima la costruzione del parallelogramma $eigf$. La prima parte dell'arco dovrà quindi riuscire tangente alla perpendicolare ei nel punto e ed anche alla linea saliente ig . A quest'uopo sia condotta una orizzontale che passi pel punto e , e dal vertice i dell'angolo gie una retta che lo divida per lo mezzo. Coteste due linee s'incontreranno nel punto m che sarà il centro

della prima parte dell'arco. L'altra parte di esso dovrà necessariamente rispondere alle condizioni seguenti: 1° deve riuscire tangente alla perpendicolare fg nel punto f ; 2° toccare la parte dell'arco di già costrutta. Quivi il problema è lo stesso del § 42, quindi per risolverlo si conduca la perpendicolare fo ; e su di essa si porti il raggio me di f in o ; sulla metà di mo si elevi una perpendicolare; per essa l'orizzontale fo sarà tagliata nel punto n che sarà il centro richiesto.

Arco saliente della fig. 104 (b) è costruito mediante lo sviluppo dell'ottagono. — Infatti condotta pel punto i l'orizzontale ie , e designata l'altezza di salita i , sia costruito sopra if un quadrato ed entro di esso, a destra, si conducano i tre lati 1-2, 2-3 e 3-4 dell'ottagono. Il punto 1 sarà il centro del primo arco di circolo fa ; il punto 2 il centro del secondo arco ab ; il punto 3 il centro del terzo arco bc , e da ultimo il punto 4 il centro del quarto arco ce .

Fig. 105. Archi moreschi di configurazione rotonda. — Determinata la lunghezza della corda ef fu ivi condotta per la metà di essa la linea di mezzo; indi fatto centro nel punto e con un'apertura di compasso uguale alla metà di ef fu, partendo dalla parte inferiore, descritto un quadrante e su di esso designato un arco di circolo di 60° . Conducendo dal centro e un raggio che chiuda cotesto arco e prolungandolo all'infuori taglierà la linea di mezzo nel punto n . Questo punto così designato sarà il centro, ed ne oppure nf il raggio d'un secondo arco di circolo ausiliare che taglierà in d la linea di mezzo. Il punto d sarà il centro dell'arco principale uguale al precedente.

Fig. 106. Arco gotico a coda (schiena d'asino). — Costrutto l'arco comune a punta poq , si porti sulla linea di mezzo la metà della distanza pq , in modo che cada in m ; siano indi condotte le due oblique qmi e pmk si porti sulle stesse successivamente il raggio pq di i in r , e di k in s . I punti r ed s così designati saranno i centri pei quali hanno a essere condotti i due archi di circolo che debbono determinare la sommità a coda dell'arco richiesto.

Fig. 107. Arco moresco a punta. — Determinata la lunghezza della corda ef si conduca per lo suo mezzo una perpendicolare. Dividasi indi la corda in tre parti uguali, e pei punti designati 1-2 siano condotte due perpendicolari. Si porti dal punto 1 nel punto 3 un sesto della distanza ef , ossia la metà di 1-2. Si prenda la distanza 2-4 uguale a 2-3, sia quindi condotta una orizzontale e su di essa di designi il punto 5. Di poi fatto centro in 4 con raggio uguale a 4- f si descriva un arco di circolo; lo stesso si faccia dal punto 5 con raggio 5- e . Da ultimo condotta pel punto i d'intersezione dei due archi un'orizzontale, due punti p e q di essa designeranno i centri dei due archi principali, i cui raggi pf e qe saranno uguali ai predetti.

II. PROFILI ORNAMENTALI

A. Antichi profili romani.

84. Questi sono semplicemente composti di parti di circolo e di linee rette insieme combinate. Non v'ha che il profilo detto *cistello* o *gradetto* (lat. *tenia*, *regula*, franc. *fillet*, ingl. *fillet*, ted. *Leiste*) che sia composto di sole linee rette. La sua configurazione è quella d'un quadrato o rettangolare.

Il profilo detto *ovolo* (lat. *echinus*, franc. *quart de rond*, ingl. *ovolo*, ted. *Viertelstab*) è di configurazione a quadrante. La fig. 108 ce lo rappresenta coronato, nella parte superiore, da una piastrina.

ANNOTAZIONE. — I centri dei rispettivi archi di circolo sono, in costea come nelle susseguenti figure, segnati con un picciolo occhioello e sono altresì designati in modo evidente i centri rispettivamente corrispondenti. Le superficie dei profili propriamente dette appaiono nelle nostre figure ombreggiate. Da ultimo le linee orizzontali che rappresentano gli spigoli ornamentali corrispondenti agli angoli dei rispettivi profili appaiono convenevolmente marcate.

Il profilo detto *cavetto* o *guscio*, rappresentato dalla fig. 110 è anche esso di configurazione a quadrante al pari

Del profilo detto *cimbra* od *imoscapo* (greco ἀποφυγή, *apophyge*) rappresentato nella fig. 111. Cotesti due profili si differenziano però l'un dall'altro in ciò che nel profilo a cimbra le superficie perpendicolari si succedono l'una all'altra senza veruna interruzione, mentre invece nel profilo a *guscio* occorrono di tali interruzioni, che ne determinano il carattere ornamentale.

Il profilo denominato *toro* (latino *torus*) della fig. 109 è di configurazione semicircolare. Costrutto con un diametro relativamente piccolo è detto *astragalo* (lat. *astragalus*).

AVVERTENZA. Il *toro* della fig. 109 dov'è raffigurato co' suoi accessori è eseguito giusta il modello del Palladio; i rimanenti profili, dei quali è discorso sopra, sono imitati dal teatro Marcello di Roma. Lo è parimenti la

Fig. 113 (a) che rappresenta il profilo dello *scima* o *gola* (franc. *doucine*, ingl. *ogee*, ted. *Karniess*), di configurazione ondeggiante e costruito quivi mediante due quadrati di circolo descritti con raggi uguali.

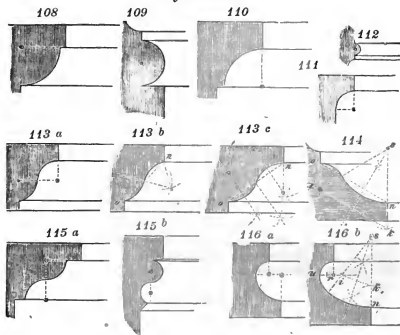
Le fig. 113 (b) e (c) al pari della 106 rappresentano lo stesso profilo variamente modificato ed appartengono per lo più al periodo del rinascimento (v. il § 62 del disegno ornamentale).

Nella fig. 113 (b) il risalto o sporto è minore dell'altezza della incurvatura. Quivi la linea di misura *on* appare divisa per lo mezzo: sopra ognuna delle metà tolta come base è costruito un triangolo equilatero i cui vertici sono i centri richiesti per la costruzione del profilo.

Nella fig. 113 (c) l'altezza è inferiore al risalto. Quivi fu divisa per

lo mezzo la linea di misura on e la stessa operazione fu successivamente ripetuta sopra ognuna delle due metà. I punti nei quali le due ultime rette divisorie tagliano le perpendicolari rispettivamente condotte dai punti estremi o ed n saranno i centri degli archi di circolo da descriversi. Del resto entrambi cotesti modi di costruzione si possono ugualmente adoperare in ognuno dei due ultimi profili.

Fig. 108-116



La fig. 114 rappresenta il profilo d'una cornice del piedestallo detta anche *gola diritta* (*cyma recta*), e risultante dalla combinazione di due archi di circolo disuguali. La linea di misura on , nonchè il centro i dell'arco di circolo superiore preso sulla perpendicolare oi sono designati arbitrariamente, ed a seconda delle circostanze. Dopo ciò rimane a determinarsi il centro s dell'arco del circolo inferiore: esso deve necessariamente cadere sulla perpendicolare ns . Si prenda impertanto $nk = io$ e si conduca sulla metà della distanza ik una perpendicolare. Il punto s per essa designato sarà il centro richiesto.

AVVERTENZA. Il presente problema nel quale ci abatteremo in seguito qualche volta ancora fu già trattato sebbene in termini generali nel § 42.

Nella fig. 115 (a) e (b) è rappresentata la *gola rovescia* (*cyma reversa*, franc. *talon*, ingl. *ogee*). Differisce dalla precedente perchè ci si appresenta convessa dove quella è concava e viceversa.

Ne avviene che nella fig. 115 (a) i centri dei due quadranti di circolo sono fra loro perpendicolari; ciò accade parimenti nella fig. 115 (b) dove però la sporgenza è formata da un semicircolo e la rientranza da una parte di circolo un po' minore, ma descritta collo stesso raggio. Di coteste due figure il modello della prima è tolto dal tempio di Antonino e Faustina, quello della seconda dall'arco di trionfo di Costantino in Roma.

Egli è altresì da avvertire che anche le costruzioni rappresentate nelle fig. 113 (b) e (c) si adoperano arrovesciate.

Fig. 116 (a) e (b). Rappresenta un *cavetto* (*scolia*, franc. *nocele*, ingl. *casement*, ted. *Einziehung*), che si differenzia dal guscio al modo stesso che il *toro* si differenzia dall'*ovolo*. Preso insieme colla piastretta inferiore e colla superiore cotesto profilo è secondo l'antica architettura appellato altresì *trochilo* (*trochylus*). Il modello della fig. 116 (a) è tolto dalle terme di Diocleziano a Roma: quivi l'incavatura consta di due quadranti dei quali il superiore è descritto con un raggio lungo la metà dell'inferiore.

La forma della fig. 116 (b) appartiene al periodo di tempo del rinascimento. L'incavatura appare disegnata mediante tre centri differenti. Col primo centro (*r*) si descrisse il quadrante superiore, il secondo (*i*) è situato alla stessa altezza di *r* e la distanza *iu* è maggiore di una metà della distanza *ru*. Rimane da determinare il terzo centro *s*. Ciò ha luogo nel modo discusso già alla fig. 114; e invero il terzo arco deve qui necessariamente rispondere alle stesse condizioni già accennate in quella figura: si prenda sulla perpendicolare *ns* la distanza $nk = iu$; sulla metà di *ik* si elevi una perpendicolare; il punto *s* per essa designato sarà il centro richiesto.

b). Profili greci.

85. Nella esecuzione artistica i profili ornamentali degli antichi edifici greci si differenziano essenzialmente dai profili romani in ciò che in quelli la parte descritta col compasso è puramente accessoria e secondaria: invero tali profili non paiono già eseguiti giusta le relative regole geometriche, ma somigliano piuttosto liberamente condotti da mano maestra guidata da un occhio esperto e sicuro. A volere impertanto imitare e riprodurre tali profili colla combinazione di parecchie parti di circolo, ciò non riesce però a segno che non accada tuttavia di dovere, come è fatto palese dalle figure che seguono, trovare i rispettivi centri a forza di ripetuti tentativi, dacchè niuno fra i principi della esecuzione geometrica può quivi essere adoperato. Non rimane adunque altra via da poter riprodurre coteste forme se non copiandole; a questo uopo è bene, anzi indispensabile, richiamare in mente quanto fu detto intorno all'incontro degli archi al § 82.

Fig. 117 (a) e (b). *Ovoli* o *Cimazf*.

Il modello della fig. 117 (a) è tolto dal frontone del Partenone di

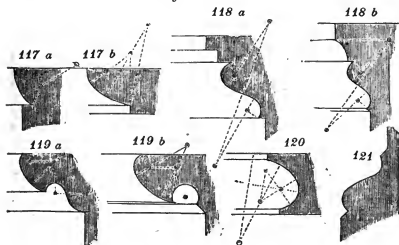
Atene. Il profilo è costruito mediante due centri; il raggio con cui è descritto l'arco inferiore è il più breve.

Il profilo della fig. 117 (b) rappresentante l'abaco d'un capitello corinzio è costruito col mezzo di tre centri. Il raggio con cui è descritto l'arco di circolo superiore è il più breve, quello dell'arco di mezzo è di lunghezza media; e quello dell'arco inferiore è il più lungo.

La gola diritta è raramente usata negli antichi monumenti ellenici; in luogo suo occorre quasi sempre la gola rovescia di cui la fig. 118 (a) e (b) ce ne dà modelli tolti dal tempio di Minerva Poliade d'Atene.

AVVERTENZA. La fig. 121 ci palesa in qual modo la moderna architettura adoperi e si giovi della forma della gola antica.

Fig. 117 - 121.



Una cornice che vuole essere essenzialmente noverata fra gli ornati caratteristici dell'antica architettura ellenica è quella *a onde* o rovescia rappresentata nella fig. 119 (a) e (b). Il modello della prima è tolto dal Partenone, la seconda dai Propilei dell'Acropoli d'Atene.

La fig. 120 rappresenta un'incavatura simile a quelle che occorrono nelle mensole del capitello corinzio. Risulta formata da un arco di configurazione ellittica a costruire il quale sono necessari quattro centri.

c). Profili gotici.

86. L'architettura gotica nella quale è tanta e sì svariata ricchezza di forme e configurazioni, ha pure dovizia di ornati da cornice. Queste però sono in generale di carattere strettamente geometrico, e vengono quindi tracciate in base ad un metodo nettamente designato e costante. Basta per andarne convinti produrne alcuni pochi esempi. Sia dapprima

Solevano essi averla in conto di base o piano di tutte le forme che dovevano eseguire.

Un esempio di simill quadrature l'abbiamo dato già nel disegno ornamentale, § 34, fig. 40: essa fa infatti ufficio di schema per la costruzione delle foglie.

Nella fig. 122 (a) il profilo della cornice fu condotto in modo che *npo* forma colla obliqua *ni* un angolo retto. Pel punto *o* fu quivi condotta la retta *oc*; il punto in cui essa taglia il lato del quadrato obliquamente disposto sarà il centro della gola, la cui circonferenza passa pel punto d'incontro della perpendicolare col lato obliquo del quadrato.

Nella fig. 122 (b) i centri della inarcatura della gola sono designati col mezzo di piccoli occhielli; i raggi occorrenti per la descrizione delle parti di circolo onde consta il profilo sono, come appare dalla figura, determinati dalle linee che compongono la quadratura.

Nella fig. 122 (c) lo sporto rotondo superiore è costruito mediante due centri di cui il primo è al tempo stesso centro del quadrato; il secondo che si scorge designato a sinistra e lungo la stessa linea del primo è altresì centro dell'arco onde risulta formato l'ovolo. Inferiormente ad esso, ed in direzione perpendicolare è situato il centro per l'arco della gola; la quale prolungata fin sul lato del quadrato orizzontale sottostante ci darà altresì il punto in cui cade il centro del profilo del piccolo ovolo inferiore. Il diametro di quest'ultimo può essere preso uguale alla distanza che corre fra il primo ed il secondo quadrato.

Fig. 123 (a), (b) e (c).

Nello schema di coteste figure entrano a far parte della quadratura degli archi di 60°, insieme collocati a mo' di un arco a punta. Nella prima figura fu solo adoperato il primo quadrato il quale poggia ad angolo; la sua diagonale è uguale al raggio degli archi di circolo.

In tutte e tre le figure il lato obliquo superiore del quadrato fu prolungato all'ingiù, fino al punto d'incontro *p* dell'arco acuto dove ha principio la rotondità della gola.

Nella fig. 123 (a) fu diviso per lo mezzo l'angolo *pst*, e la linea divisoria taglia necessariamente l'arco inferiore nel punto *q* che sarà il centro richiesto. Il centro del profilo del piccolo ovolo che costituisce la parte inferiore dell'ornato si trova sul prolungamento dell'arco della gola; il suo diametro poi sarà uguale alla perpendicolare eretta nel punto *p*. Il modo di costruzione della configurazione superiore appare ad evidenza dalla figura. L'insieme dell'ornato ha l'aspetto esterno di una cornice; dove però la si volesse adoperare a fregiarne un fusto od una finestra in allora si potrebbe adattarla obliquamente mediante la retta *ni* che passa per *e* e per l'angolo del quadrato orizzontale di cui la nostra figura rappresenta solo una quarta parte.

Nella fig. 123 (b) fu condotta pel punto *p* una parallela al lato inferiore del quadrato obliquo, e su di essa presa la distanza *pq* = *mi*. Riesce così determinato il centro per l'arco della gola: la quale fu

poscia prolungata all'ingiù fino a che la superficie orizzontale riesca nel punto *k* di una lunghezza uguale a metà della larghezza *mp*.

Nella fig. 123 (*c*) il diametro *pr* della gola è doppio della distanza *pi*, ecc.

La fig. 124 (*a*), (*b*) e (*c*) che rappresenta profili di cornici a sgembo o da zoccolo ha di nuovo per base o schema la sola quadratura e quindi non abbisogna di ulteriori schiarimenti.

PRIMA AVVERTENZA. Vuolsi chiamare l'attenzione dello scolaro sul fatto che nell'architettura gotica i profili delle gole e degli ovoli sono determinati da una parte di circolo che è comunemente maggiore della metà della circonferenza.

SECONDA AVVERTENZA. Oltre la quadratura gli antichi scarpellini si servirono altresì nel loro lavori dello schema detto « triangolatura ». Noi ne facemmo di già uso nel § 34 del disegno ornamentale, e più oltre ci occorrerà di adoperarla ancora.

III. ORNATI LINEARI COMPOSTI DI CIRCOLI E DI PARTI DI CIRCOLO.

87. Schema d'ognuna delle susseguenti figure è una rettilinea; esse poi appaiono tanto più ammirabili ed importanti quanto meno ci entra il capriccio nel determinarne la struttura.

a). Ornati lineo-circolari costrutti in base ad una rete quadrata obliquamente disposta.

Fig. 125. *Cappio di fettuccia o fiocco di nastri*. Sia una retta orizzontale divisa in nove parti uguali. Nella rete costrutta su di essa le maglie determinate dai punti 2—3, 5—6, 8—9 designeranno la direzione e la larghezza del nastro. Ognuno dei circoli minori è descritto con raggio uguale alla distanza 1—2.

Fig. 125

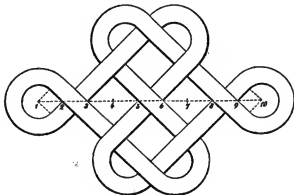


Fig. 126. *Doppio nodo.* Sulla linea media orizzontale si sono prese, dal punto 1 al 4, tre parti uguali, base d'una rete quadrata obliquamente disposta. La larghezza del nastro e la direzione che esso ha da tenere nei punti d'intersezione appaiono determinate dalla maglia di mezzo. Conducendo il lato del quadrato si avrà la misura dei piccoli cerchi che debbono esser descritti nei punti 1 e 4; e così di seguito.

Costrutto il primo nodo riesce altresì determinato il circolo maggiore che chiude la figura. Per costruire da ultimo il secondo nodo non è bisogno d'altro fuorchè di conoscere il raggio della sua rotondità media. Cotesto raggio è lungo una volta e mezza il lato del quadrato.

Le configurazioni ornamentali del genere della fig. 126 appartengono propriamente all'ornato romanico.

Fig. 126



b). *Ornati lineo-circolari costrutti in base ad una rete di rombi*

Nodo ad un solo nastro. Fig. 127 (a) e (b).

88. Nella fig. 127 (a) il rombo *orps* è, mediante due rette, condotte parallelamente a' suoi lati, diviso in quattro rombi uguali fra loro e simili al rombo maggiore. Una perpendicolare condotta dai punti di divisione 1 oppure 2 sul lato *or* od anche *ps* s'incontrerà colla linea orizzontale di mezzo in un punto che sarà il centro del circolo maggiore. I punti *o* e *p* saranno i centri dei cerchi minori. Cotesti cerchi risultanti o sono tangenti ai lati del rombo, od alle sue linee divisorie.

Fig. 127 (a)

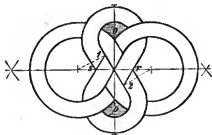
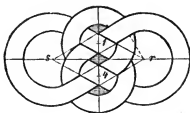


Fig. 127 (b)

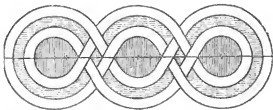


Nella fig. 127 (b) la diagonale più breve del rombo fu divisa in cinque parti uguali. Le parallele ai lati del rombo condotte pei punti 2 e 3 designano anche qui la larghezza dei nastri; però i punti divisori 1 e 4 sono i centri dei piccoli cerchi, mentre il centro dei cerchi maggiori è si-

tuato nei rispettivi vertici *rs*. Anche quivi, come sopra, tutti i cerchi risultanti riescono tangenti ai lati del rombo od alle sue parallele.

Nella fig. 128 che rappresenta una specie di passaggio dal nodo alla treccia fu dapprima divisa in quattordici parti uguali la distanza dei due centri estremi. Di poi cominciando a sinistra e prendendo due di queste parti si avrà il raggio del circolo interno. Colle tre parti sus-

Fig. 128



seguenti sia costruito un rombo piano e dai punti di divisione designati sulla diagonale orizzontale si conducano delle parallele ai lati del rombo. Saranno per tal modo determinate le larghezze dei nastri come pure i raggi dei differenti cerchi. Lo stesso procedimento hassi a ripetere a destra.

Nastri e catene intrecciate.

89. Cotesti ornati possono essere adoperati per ornare i contorni o le cornici, e ne occorre l'uso in quasi tutte le differenti specie dello stile ornamentale.

Fig. 129

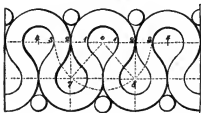


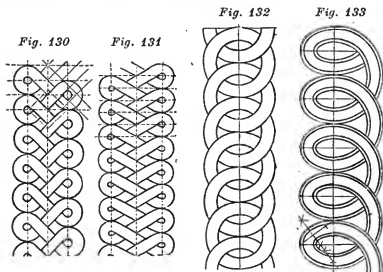
Fig. 129. Sopra una retta orizzontale sono prese le parti uguali 0.1, 1.2, 2.3, ecc. Una di così fatte parti sarà il raggio dei cerchi minori descritti dai centri 0 e 4; i cerchi maggiori concentrici avranno un raggio rispettivamente doppio. Si conducano pei punti 2,2 delle perpendicolari e su di esse siano designati i punti di mezzo 7 ed 8

mediante un circolo descritto col centro nel punto 0 e con raggio uguale a 0.3, ecc.

Base del nodo arronciagliato o serpeggiante della fig. 130 è dapprima un quadrato obliquamente composto per gli angoli del quale sono condotte nel senso inferiore tre perpendicolari. La distanza fra le linee orizzontali ausiliari è uguale alla metà del lato del quadrato. Tale è altresì la lunghezza del raggio col quale sono descritti i cerchi maggiori. Pei punti di divisione segnati nel mezzo sono quivi condotte al-

trettante parallele ai lati obliqui del quadrato: esse debbono riuscire tangenti ai cerchi maggiori, dacchè i cerchi minori sono a lor volta tangenti ad esse parallele. L'insieme della esecuzione è, come si scorge, strettamente geometrico e non v'ha in essa nulla di arbitrario.

Così non avviene nella fig. 131: infatti nella sua base di costruzione le distanze che corrono fra le tre ausiliari perpendicolari come pure fra le orizzontali non possono altrimenti essere determinate se non se in base alla loro mutua uguaglianza. Costrutti quivi dapprima i cerchi esteriori, furono condotte, dai punti di divisione designati nel mezzo, delle tangenti agli stessi: coteste tangenti debbono necessariamente riuscire altresì in contatto coi cerchi minori.



Nella *catena* della fig. 132 la base di costruzione è tale che il centro *p* di uno dei cerchi maggiori riesce al tempo stesso punto di contatto dei due cerchi ad esso vicini. — La larghezza dei cerchi è relativamente arbitraria.

La parte *destra* del nastro a spirale rappresentato nella fig. 133 è eseguita nello stesso modo della figura precedente. La parte *sinistra* invece risulta dalla combinazione di archi ellittici sormontati, costrutti giusta il disegno della fig. 102 (*c*).

Intrecciamenti.

90. Trattando dell'arte ornamentale antica fu già discorso degli *ornati a treccie* che ne sono un elemento: diremo ora di quelli fra gli *intrecciamenti* che sono di struttura lineare, avvertendo tuttavia che

gli artisti greci nell'eseguire così fatti ornamenti costumavano giovarsi il meno possibile del compasso e della squadra. Ciò sia detto altresì per alcuni altri ornati che seguiranno.

Nella fig. 134 è rappresentato un intreccio *semplice*, a doppia treccia, anch'esso opera dell'arte antica. I centri di tutti i cerchi sono quivi collocati, a distanze uguali, sopra una verticale che passa per lo mezzo della figura. I cerchi minori sono chiusi in se stessi; gli altri si toccano due a due sulla linea di mezzo.

Fig. 134



Fig. 135

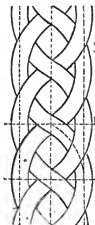


Fig. 136

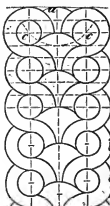
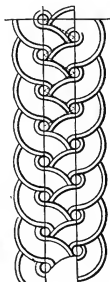


Fig. 137



Nella fig. 136 è raffigurato un intrecciamento *doppio*. Per eseguirlo furono prese sulla linea verticale di mezzo delle distanze fra loro uguali, e pei punti di divisione così designati condotte altrettante linee orizzontali ausiliari. Fatto centro in *a* con raggio lungo tre volte la distanza fra esse orizzontali si descriva un arco di circolo: i punti *c* e *c* per esso designati sulla seconda delle rette orizzontali saranno i centri dei cerchi. Il raggio degli archi salienti o a spigolo che, come appare dalla figura, hanno a riuscire tangenti ai cerchi minori, è uguale a tre delle parti designate sulla linea di mezzo.

Del resto non v'ha, quanto alle dimensioni relative delle singole parti di siffatte figure, nulla di assoluto; possono quindi essere variamente, però sempre relativamente, determinate.

Nell'intreccio *triplice* rappresentato dalla fig. 137 i punti medii divisorii formano, tre a tre, un triangolo equilatero a lati verticali.

Nell'intreccio *quadruplo* della fig. 135 furono tracciate ad arbitrio

le tre perpendicolari ausiliari, come pure la retta orizzontale superiore; i punti in cui dessa taglia le due perpendicolari esteriori saranno due centri. Descrivendo di poi da uno di essi centri e con raggio uguale alla distanza che lo separa dall'altro un arco di circolo, esso designerà sulla linea di mezzo il punto pel quale deve passare la seconda orizzontale. I margini della prima treccia hanno lo stesso centro del predetto arco di circolo e riescono ad uguale distanza dalla curva di esso arco.

La struttura di cotesto intreccio palesa ad evidenza la sua origine romanica.

Alcune altre configurazioni di cornici.

Nella fig. 138 (a) e (b) diamo alcuni ornamenti modellati dalle costruzioni in legno della Germania meridionale. Presentiamo cioè una intelaiatura da frontone ed il fregio della soglia d'una galleria sporgente. Quanto alla struttura di cotesti ornati ed alla loro costruzione potrà il lettore farne esatto giudizio osservando un tratto le figure.

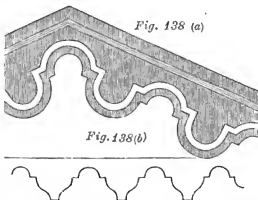


Fig. 139. Ornamento romanico a nastro.

Le distanze dei centri presi sulla linea orizzontale di mezzo sono uguali all'altezza dell'ornato più il diametro dei circoli minori. La predetta orizzontale come pure la verticale del centro designeranno sulla circonferenza del circolo maggiore i centri dei quattro semicircoli relativi, ecc. Eseguita di poi l'intersezione della circonferenza maggiore col nastro intrecciato nelle diagonali, si avrà così designata la larghezza dei nastri.

Fig. 139



Alcuni pavimenti a mosaico.

91. Il disegno della fig. 140 è eseguito in base ad una struttura semplicissima. Infatti nella parte superiore del campo fu designata nei punti

1, 2, 3..... una serie di punti equidistanti, e mediante questi eseguita una rete a quadrati. Cotesti quadrati formano quattro a quattro un quadrato più grande o fondamentale. Sulla metà di ognuno dei lati di

Fig. 140

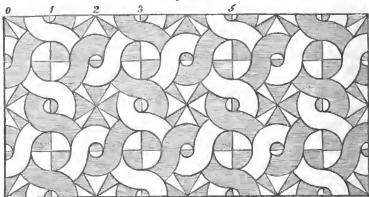


Fig. 141

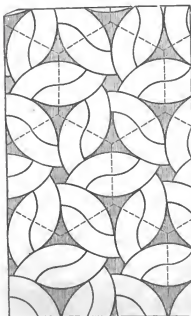
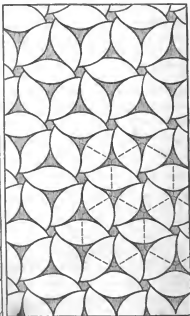


Fig. 142



cotesto quadrato fu dapprima descritto un piccolo circolo. Lo spazio di essi lati compreso fra la periferia del piccolo circolo e l'angolo fu diviso

per lo mezzo e designati a questo modo i raggi dei rimanenti circoli i cui centri saranno situati sugli angoli oppure nel mezzo di essi. Il rimanente si scorge evidentemente nella figura stessa.

Il modello di cotesto pavimento è un lavoro antico assai, dipinto di rosso pallido e di nero.

Per iscorgerne il suo vero disegno si deve osservare isolatamente le sole fascie chiare, oppure quelle ombreggiate, non però entrambi nel tempo stesso.

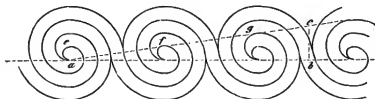
In ordine alle due fig. 141 e 142 che vengono appresso, la loro struttura ha per base una rete di esagoni come appare in parte tracciata in esse figure. Ciascuno degli angoli cade nel centro d'un circolo prima descritto il cui raggio fu preso tale che il circolo del *primo* e quello del *terzo* angolo riescono tangenti e così di seguito.

La fig. 142 si differenzia dalla prima solamente in ciò che in ogni centro fu costruito un secondo circolo concentrico al primo e che passa per la metà del lato dell'esagono.

Ornati antichi a voluta.

92. I disegni che ne diamo sono esclusivamente eseguiti allo scopo di addimostrare qual parte abbiano il compasso e il regolo in cotesta specie d'ornamenti.

Fig. 143



Nella fig. 143 furono dapprima designate sopra una linea orizzontale presa per base sette parti di grandezza arbitraria però uguali fra loro, comprese fra i punti *a* e *b*. Pel punto *b* fu elevata una perpendicolare e su di essa portata una delle dette parti di *b* in *c*; da ultimo tirata l'obliqua *ca* fu condotta pel punto *a* una perpendicolare *am* alla stessa. Fu qui scelto il numero 7 perchè i giri delle spire numerati dal disotto al disopra debbono dare luogo a sette vani intermedi. Per determinare quindi la larghezza che deve ricevere il disegno si prenda un'altra misura *ae* e partendo dal punto *a* la si porti quattro volte al disopra, cioè verso *m* e tre volte al disotto verso *n*. Da ultimo si porti la stessa misura sette volte di seguito sulla obliqua *ac* di *a* in *f*, di *f* in *g*, ecc. Si tirino poi punti così designati *f*, *g*, ecc. altrettante perpendicolari alla obliqua *ac*. Ne avverrà che *a* ed *e* saranno vicendevolmente i centri dei semicircoli, dai quali risulta composto il disegno (quello eccettuato che

passa per *ae*). Cotesti circoli appaiono condotti pel punti di divisione segnati sopra la retta *nam* ed *af*.

L'ornato della fig. 144 rappresenta una *voluta di Vitruvio* denominata altresì *cane corrente* e ci vuole cura e diligenza molta per riprodurla pulitamente col mezzo del compasso.

Fig. 144



IV. OPERE GOTICHE DI FRASTAGLIO.

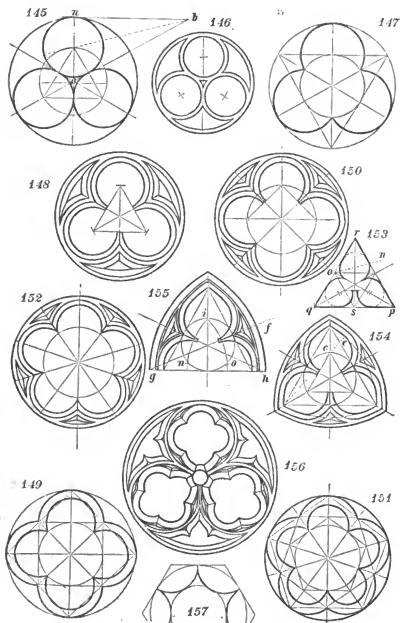
93. Tenuto conto dell'interesse universale che trae seco cotesto importantissimo ramo dell'arte gotica è evidente ch'esso porge al disegnatore tecnico materia oltre ogni dire acconcia per viemmeglio perfezionarsi.

Coll'espressione *opere di frastaglio* gli antichi scarpellini tedeschi intesero accennare quelle configurazioni di struttura quasi interamente geometrica le quali erano in parte ornati, in parte elementi costitutivi degli edifici dell'antica arte gotica. Giovi all'uopo ricordare la nota *grala gotica* che occorre tanto spesso nelle finestre ad arco acuto o rotonde e nelle balaustrate, parapetti e simili parti degli edifici gotici, per la quale lo stile dell'antica arte tedesca si distinse da tutti gli altri prima o dopo di esso venuti e per cui andrà verosimilmente distinta altresì da tutti gli still che possono sorgere in avvenire. Noi ci restringeremo a trattarne entro quegli angusti confini che la mole del volume ci concede.

94. PROBLEMA PREPARATORIO. — Inscrivere in un circolo dato tre altri circoli che riescano uguali e tangenti fra loro, e tangenti inoltre al circolo dato, fig. 145.

Si divida a quest'uopo il circolo in 2×3 , cioè sei parti uguali e si conducano ad esse i sei rispettivi raggi. I centri dei tre circoli che si vogliono inscrivere devono essere situati sul primo, sul secondo e sul terzo di essi raggi, le estremità dei quali saranno necessariamente i punti di contatto dei circoli cercati col circolo maggiore. Per uno di cotesti punti, ad es. *a*, sia condotta una tangente al circolo dato e si prolunghi il secondo raggio fino a che tagli dessa tangente in *b*; ma perchè questo secondo raggio deve parimenti riuscire tangente al piccolo circolo cercato, la linea che divide per lo mezzo l'angolo *nbo* designerà sul raggio perpendicolare il primo centro il quale necessariamente sarà distante dal centro *o* al pari degli altri due.

COROLLARIO. — Se nel circolo dato in luogo di tre i circoli da in-



scrivere fossero quattro, cinque od anche più, purchè sempre uguali e tangenti, il procedimento dianzi praticato rimarrebbe essenzialmente lo stesso dacchè la sola modificazione principale da apportarvi sarebbe quella di dividere il circolo dato in 2×4 , 2×5 , ecc. parti uguali, continuando di poi l'operazione nel modo dianzi appreso. Di cosiffatti problemi ci abatteremo in seguito a doverne risolvere parecchi.

AVVERTENZA IMPORTANTE. — Colle costruzioni del genere delle precedenti non si ottiene che il solo schema giusta il quale sono indi eseguite le opere d'intaglio. Perchè lo schema si converta in un qualche ornato, ad es. in una piastretta od in un astragalo si richiede che la lunghezza del diametro del circolo sia dapprima accresciuta di metà la lunghezza della piastretta, indi diminuita o raccorciata della metà anzidetta. Dopo ciò, lasciate in disparte le linee del mezzo che riescono ora superflue, ne risulta il disegno dimostrato nella fig. 146.

Il profilo delle opere di frastaglio consta per lo più d'una piastretta e d'una gola o d'un imoscapo sull'uno o su ambidue i lati della piastretta. I margini di cotesti imoscapoli appaiono nel disegno a mo' di circoli più ampi, concentrici col primo, od anche quali parti di circolo, come si scorge nella fig. 148.

95. *Foglia del trifoglio o trifido.*

Il suo schema, fig. 147, ci appresenta parimenti tre circoli l'un l'altro uguali ed inscritti in un circolo maggiore, non però tangenti fra loro, chè anzi si tagliano a vicenda se è descritta tutt'intera la loro circonferenza. Per rispondere a siffatte condizioni i tre circoli potrebbero essere inscritti nel circolo maggiore con raggi presi ad arbitrio: se non che gli antichi scarpellini tedeschi in simili casi non procedevano punto così liberamente; bensì procacciavano di attenersi ad una guida sicura mediante le figure semplici fondamentali che furono mai sempre la base delle loro esecuzioni artistiche. Nel caso presente il punto d'appoggio ci è designato dal triangolo equilatero inscritto nel circolo. Sulla metà dei suoi lati furono presi i centri dei tre piccoli circoli che debbono indi reciprocamente incontrarsi di nuovo sul circolo inscritto nel triangolo.

Cotesta regola non fu tuttavia rigorosamente ma solo approssimativamente seguita nel disegno della foglia del trifoglio.

La fig. 148 rappresenta una foglia di trifoglio eseguita giusta la regola precedentemente esposta. Gli orecchi che risultano mediante l'incontro degli astragali riescono ottusi alla loro estremità dove sono delimitati dai lati del triangolo costruito coi tre centri.

96. *Quadrifoglia o crociera.*

La fig. 149 ci apprende due modi di costrurla.

1° Si iscriva nel circolo dato un quadrato e in esso ne sia costruito un secondo i cui angoli cadano sulla metà dei lati del primo quadrato. I punti di mezzo dei lati del secondo saranno rispettivamente centri di quattro parti di circolo che riusciranno tangenti al circolo dato e si taglieranno l'un l'altro negli angoli del quadrato minore.

2° Seguendo un altro modo d'esecuzione i centri riusciranno gli stessi sopra designati, però le parti di circolo si taglieranno sulla circonferenza d'un circolo minore descritto nel secondo quadrato.

COROLLARIO. — La figura precedente può per la sua struttura e dimensione delle parti averli in conto di schema. In base ad essa è costruita la fig. 150. Nella parte superiore di essa le *corna* sono ottuse e delimitate dai lati del quadrato condotto pei quattro centri.

Nella parte inferiore invece le *corna* riescono a punta sulla circonferenza del circolo che passa pei quattro centri. Quivi dovette la lunghezza dei raggi essere accresciuta di metà della lunghezza della piastrina.

AVVERTENZA. — Tornando praticamente assai agevole la divisione del circolo in quattro parti, ne consegue che le forme quadrifoglie sono preferibilmente acconcie per essere inscritte nelle superficie quadrate e sono invero quasi sempre adoperate a tale scopo.

97. *Rosa pentapetala.*

Divisa in dieci parti uguali la circonferenza del circolo maggiore, nella fig. 151, vi si inscriba dapprima un pentagono; in esso ne sia costruito un secondo i cui angoli si trovino sul punto di mezzo dei lati del primo: un terzo pentagono sia costruito nel secondo in modo che i suoi lati riescano paralleli a quelli del primo, e in cotest'ultimo pentagono sia da ultimo descritto un circolo. Sulla sua circonferenza saranno situati i centri delle cinque curve che devono determinare le foglie della figura. I margini interni di esse cadranno sulla metà dei lati del terzo pentagono, ed i margini esterni sulle metà dei lati del primo. Le cinque copie di archi risultanti si possono riguardare quali limiti dell'opera d'intaglio.

La fig. 152 rappresenta una pentafiglia eseguita per intero, però giusta un'altra disposizione. In essa fu dapprima descritto il circolo interno e divisa in dieci parti uguali la sua circonferenza. Fra i punti di divisione così designati cinque saranno i centri; i rimanenti determinano i raggi del circolo interno. Il resto non abbisogna di ulteriori schiarimenti. Dove si volesse eseguire la costruzione in base ad un circolo esteriore, di diametro determinato, dovrebbe in allora il raggio del circolo interno essere derivato da una figura simile mediante l'angolo di riduzione (§ 65).

Corna.

98. Coteste sporgenze che si manifestano come a dire spontaneamente nella formazione delle foglie del trifoglio assunsero nelle opere di frastaglio del medio evo le più svariate configurazioni.

La loro struttura, essenzialmente geometrica, ci si appresenta in tutta la sua semplicità quando occorre adoperata nella forma fondamentale la più semplice cioè nel triangolo equilatero.

Ne abbiamo un esempio nella fig. 153, nella quale appaiono condotte

le linee che tagliano per lo mezzo i rispettivi angoli e sulle quali devono necessariamente cadere le punte delle *corna*. Queste poi sono disegnate mediante archi di circolo che riusciranno necessariamente tangenti ai lati del triangolo.

Volendo che gli archi di circolo riescano fra loro tangenti sulla linea di mezzo basterà per ciò dividere per metà uno degli angoli, ad es. *por*; la linea di divisione *on* taglierà la retta di mezzo *rs* in un punto che sarà il centro d'uno degli archi di circolo. Conosciuto il quale torna facil cosa designare altresì i rimanenti. Che se le *corna* debbono riuscire mozzate, in allora i raggi già designati debbono essere ridotti o raccorciati di metà della larghezza rispettiva, come appare nella parte inferiore della figura dove si scorge altresì il modo di condurre la linea che deve determinare il mozzamento di esse *corna*.

99. Le forme rappresentate nella fig. 154 (risultante dalla combinazione di tre archi di circolo) occorrono spesse fiate e generalmente adoperate nelle varie specie di riempiture, oppure quali membra od anelli di congiunzione fra le varie forme fondamentali. La costruzione quivi adoperata apparirà evidente osservando che il punto *c* è centro e *ce* il raggio per la descrizione delle *corna*.

Nella fig. 155 le *corna* veggonsi raffigurate per entro un arco a punta. Quivi è da por mente anzitutto all'attinenza che esiste evidentemente colla struttura della fig. 154, la quale potrebbe infatti essere qui acconciamente adoperata, quantunque l'attuale fig. 155 ci appresenti le *corna* d'assai più mozzate giusta il vezzo degli antichi scarpellini. L'arco esteriore però rimane lo stesso; vale a dire che i raggi sono uguali alla corda *gh*, se non che il triangolo costruito nella parte interna non è più equilatero, ma equiangolo. Le linee di mezzo delle rispettive *corna*, quale ad es. *fg* passano qui pel centro del circolo descritto nel triangolo. Il punto *i* della circonferenza del circolo sarà il centro del raggio superiore.

Fatto centro nel punto *g*, poscia in *h* con un raggio uguale alla lunghezza *gi* si descrivano due archi *io* ed *in*, quindi si porti, nel senso inferiore della figura e nella direzione di *o* ed *n* la parte compresa fra *i* e *gf*. I due punti d'incontro *o* ed *n* saranno i centri degli archi inferiori.

La foglia di trifoglio rappresentata dalla fig. 156 può essere acconciamente adoperata per modello di esercizi relativi alla materia dianzi ragionata. Base di essa è parimente la fig. 145: a questo proposito giova tuttavia osservare che le circonferenze dei tre circoli, nei punti del loro



mutuo incontro cessano e riescono, per così dire, riunite nelle rette che vanno al centro *o* come appare in essa figura.

OSSERVAZIONE GENERALE. — Gli allievi richiamino un tratto al pensiero il § 186 dove — ragionando del profilo ornamentale gotico — è fatto cenno della *quadratura*, e non dureranno fatica a riconoscerla nella fig. 149.

Avvertasi inoltre che nell'arte architettonica dei goti incontrasi altresì lo schema detto *triangolatura*.

Cotest'ultimo schema è costruito mediante due triangoli uguali, equilateri, obliquamente disposti in modo che poggino sul vertice, ed aventi il punto di mezzo comune. Per entro cotesti due triangoli ne sono costrutti altri simili i cui angoli si trovano rispettivamente situati sul punto di mezzo dei lati dei triangoli maggiori.

Piscine.

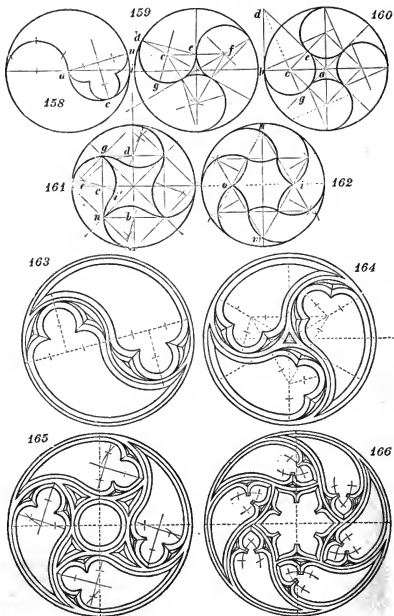
a). *Piscine ad archi rotondi.*

100. Si dice che Alberto Dürer desse — a cagione della somiglianza — il nome di *vescica piscis* alle opere di frastaglio rappresentate nelle nostre figure dal n° 163 al 167. A disegnare l'ossatura di coteste figure fa duopo descrivere per entro un circolo degli archi di circolo ognuno dei quali riesca tangente alla circonferenza di quello e al tempo stesso tangente ai due archi che lo avvicinano.

Esempio di costruzione a due archi, fig. 158 e 163. Condotta un diametro orizzontale si descrivano sulle due metà di esso prese come diametro due semicircoli in senso opposto. Si otterrà così la divisione principale della figura. In ordine poi alla costruzione delle corna si prenda una distanza uguale ad $\frac{1}{6}$ della circonferenza di uno dei semicircoli e lo si porti di i in π ; condotta quindi la retta an la si divida in quattro parti uguali. Di poi sulla metà di an si inalzi una perpendicolare e su di essa partendo dal punto c si porti una distanza uguale ad una delle quattro parti in cui fu divisa la retta an . Per tal modo riescono designati i tre centri richiesti.

Costruzione a tre archi, fig. 159 e 164. Giusta un procedimento simile a quello tenuto nella fig. 145 si inscrivano dapprima nel circolo maggiore tre circoli tangenti (§ 95), e sia indi costruito il triangolo in modo che i suoi angoli si trovino sui tre centri, ed il punto di mezzo dei suoi lati sia al tempo stesso il punto di contatto delle circonferenze dei circoli descritti. Come appare dalla figura bassi quindi a congiungere il punto e col punto d di contatto e condurre pel punto c una perpendicolare cg alla retta ed . I centri delle corna si trovano situati sulle tre linee ce , cd e cg .

Costruzione a quattro archi, fig. 160. Siano inscritti nel circolo quattro circoli minori, uguali e tangenti fra loro (in base a quanto è detto nel corollario del § 94 intorno alla divisione in due parti uguali dell'angolo adb), e si congiunga ognuno dei centri di essi circoli coi rispettivi punti di contatto; ad es. il centro c coi punti e e b , da ultimo sia prolungata in g la linea di divisione dc ; essa riuscirà necessariamente perpendicolare alla retta eb . I centri delle corna saranno situati sulle distanze ce , cb e cg . È lasciato allo scolaro l'agevole compito di condurre a fine la costruzione senz'altre istruzioni.



b). *Piscine ad archi acuti.*

101. *Costruzione a quattro archi*, fig. 161 e 165. Inscrivasi dapprima nel circolo maggiore un quadrato obliquamente disposto. Un secondo quadrato sia costruito entro di esso, però in posizione orizzontale; i punti di mezzo *b*, *c*, *d* ecc. dei suoi lati saranno ad un tempo i centri degli archi. Fatto quindi centro in *g* od in *n* con raggio *bn* o *cg* si descriva un piccolo arco e lo si tagli nel punto *e* mediante un altro arco descritto dal punto *b* come centro e con raggio uguale alla distanza *bd*. Il punto *e* così designato sarà centro dell'arco *gi'*, e così di seguito.

Le corna delle piscine ad archi acuti possono essere costrutte a norma della fig. 155.

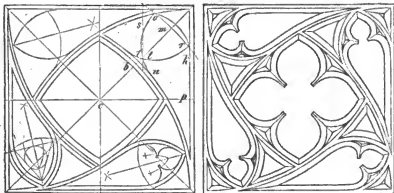
Costruzione a sei archi, fig. 162 e 166. Condotta nel circolo maggiore il diametro orizzontale lo si divida in quattro parti uguali e sopra le due parti medie *io* siano costrutti al disopra ed al disotto i due triangoli equilateri *imo* ed *ino* e compiuta poscia la stella regolare a sei angoli. Ognuno degli angoli risultanti sia desso sporgente o rientrante sarà ad un tempo centro d'uno degli archi onde risulterà costrutta la piscina richiesta.

I centri delle corna della stella interna sono situati sugli archi di circolo concentrici ai lati di essa stella.

Fig. 167 (a) e (b). *Impiego della piscina per adornare una superficie quadrata.*

Fig. 167 (a)

Fig. 167 (b)



Si prenda per raggio la lunghezza del quadrato e fatto centro successivamente negli angoli di esso si descrivano per entro la figura quattro archi di circolo: dessi formeranno una figura curvilinea chiusa da quattro lati uguali, la cui piastrina è uguale in ampiezza al con-

torno del quadrato; di questo modo sarà disegnata la base della figura da eseguire.

In ordine alla costruzione delle corna nella quadrifoglia che è nell'interno della stessa non occorrono ulteriori schiarimenti.

Riguardo poi agli archi a punta della piscina la loro forma fondamentale è delineata mediante un raggio uguale in lunghezza cb . Si porti all'uopo la lunghezza di cotesto raggio sulla diagonale cb di i in m , indi fatto centro nell'angolo inferiore q del quadrato con raggio uguale a qm si descriva un arco che passi pel punto o . — Ad una convenevole distanza dal lato pk che è uguale al raggio cb si conduca una parallela ad esso lato pk . Di poi fatto centro in o collo stesso raggio si descriva un arco rt che tagli la detta parallela nel punto t . Questo sarà il centro dell'arco kro ; da ultimo sarà il punto r centro dell'arco uto . Entrambi cotesti due ultimi archi insieme presi formano l'ossatura dell'arco a punta cercato, giusta la legge per la costruzione delle corna che appare nella parte inferiore della fig. 167 (a).

Opere di frastaglio per ornamento di finestre.

102. *Frastagli a quattro archi, ossia finestra a quattro vani*, fig. 168.

ESEMPIO PRIMO. La nostra figura ne appresenta, a sinistra il disegno completo, ed a destra, in (a) e (b) diversi gradi della esecuzione, in dimensioni un po' ridotte.

Fig. (a) *Ossatura*. Sulla orizzontale mn che rappresenta la larghezza della finestra ed appare divisa in quattro parti uguali si descriva l'arco equilatero a punta nzm . Si descrivano parimenti sopra no ed om i due archi a punta (cosidetti a sesto acuto) nqo ed osm grandi la metà del primo; e da ultimo sopra np , po ecc. i quattro archi a punta minori.

Collo stesso raggio np saranno parimenti descritti i triangoli curvilinei che riempiono lo spazio fra gli archi a punta medii ed i più piccoli. Due altri archi descritti dai punti n ed m quali centri con un raggio uguale ad mp si incontrino sino alla linea di mezzo nel punto r che sarà il centro della rosetta: il raggio di essa avrà la lunghezza di np . I centri x ed y di amendue le foglie del trifoglio a destra ed a sinistra devono necessariamente trovarsi sulla diagonale vy ecc. e riesce quindi agevole il determinarli.

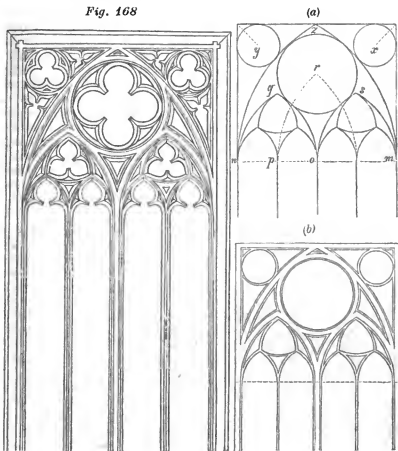
Per completare viemmeglio l'ornato, cioè l'arco maggiore, i due archi medii e la rosetta si suole disegnare nel mezzo un astragalo, a destra ed a sinistra due piastrette, da ultimo gl'imoscapi.

Il rimanente risulta per la varia combinazione di piastrette ed imoscapi fra loro.

Eseguita l'operazione dell'ingrandire o ridurre di metà la lunghezza dell'astragalo, i raggi dei differenti circoli e parti di circolo, e descritti per tal modo i nuovi archi, si operi al modo stesso in ordine alle piastrette, e siano da ultimo designate le primitive linee del mezzo, ne risulterà eseguita la nostra fig. (b). Per condurre quindi a compimento

la esecuzione artistica, le fig. 148, 150, 153, 154 e 155 somministreranno all'uopo i modelli occorrenti.

Fig. 168

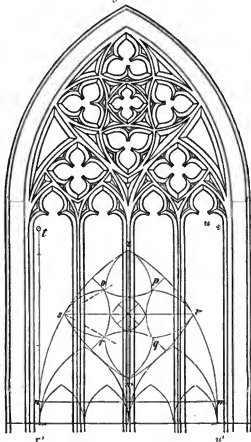


SECONDO ESEMPIO, fig. 169.

L'ossatura del disegno appare quivi tracciata ai pie' della figura in dimensioni alquanto ridotte. L'arco equilatero a punta nzm che forma il contorno è costruito mediante due archi di circolo descritti dai punti n ed m quali centri. Entrambi gli archi zn ed mz siano divisi nei punti s e v ; trattasi ora di ottenere il quadrangolo curvilineo $zsvv$, del quale la metà inferiore abbia da riuscire affatto uguale alla superiore. A quest'uopo si elevino nei punti n ed m due perpendicolari e fatto centro successivamente nei punti s e v con un'apertura di compasso uguale alla distanza sm si taglino le dette perpendicolari nei punti u e t . Di poi fatto centro in t e poscia in u con raggio uguale ad nm si descri-

vano gli archi vw ed sw . Si conducano le diagonali og e pr oblique sì che formino colle rette sv e zu angoli semiretti; si unisca il punto s

Fig. 169



sono uguali a quelli della fig. 148 ed altre, onde non è d'uopo di tenerne più parola.

Fig. 170. *Finestra a tre vani*. Nella parte inferiore della figura si scorge l'ossatura dell'opera di frastaglio eseguita in dimensioni alquanto ridotte come nella precedente.

L'intero disegno è parimenti eseguito per entro l'arco equilatero a punta aro . La base no è divisa in tre parti uguali, e dai punti di divisione come centri sono tracciati gli archi a punta pei tre vani della finestra.

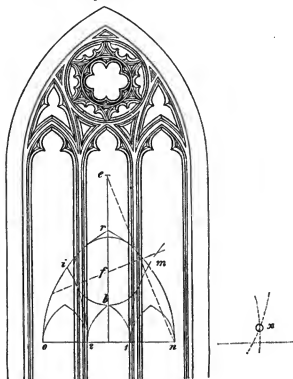
Rimane quindi a disegnare il contorno della rosa, ma perchè cotesto contorno deve anzitutto riuscire tangente ai lati dell'arco maggiore a punta, e quindi deve avere nel punto b una tangente orizzontale, fu

col punto m e si otterrà il punto d'incontro r . Ora i punti o , p , q disteranno dalla metà del quadrangolo di un tratto uguale alla distanza che corre fra dessa metà ed il punto r anzidetto. Sarà quindi r il centro, ed rs il raggio degli archi so e qv come pure degli archi del quadrangolo curvilineo interno situati fra di essi, ecc.

Amendue gli archi a punta del mezzo hanno per raggio la metà di nm ed i loro lati interni debbono riuscire tangenti agli archi sw e wv . Prolungate quindi dai punti n ed m le perpendicolari, nel senso inferiore della figura, si faccia centro in u con una apertura di compasso uguale una volta e mezzo la distanza nm e si tagli l'altra perpendicolare nel punto r' ; si ripeta l'operazione facendo centro in t e tagliando l'altra perpendicolare in u' ; sulla orizzontale $r'u'$ saranno situati i punti estremi dei sei archi a punta. Quanto ai profili delle singole parti essi

perciò portato di b in e il raggio no ; il punto e congiunto indi col centro n dell'arco ro , ed inalzata sulla metà di en una perpendicolare che dovrà (§ 42) necessariamente designare nel punto f il centro cercato.

Fig. 170



Amendue le porzioni d'arco $2i$ e $1n$ tangenti al circolo debbono essere descritte collo stesso raggio dell'arco a punta, maggiore, cioè con raggio uguale ad no . Si prolunghi cotesto raggio per l'intera lunghezza fb , e fatto centro nel punto f con cotesto raggio così prolungato si descrivano a sinistra ed a destra, nella parte inferiore della figura, due archi: partendo indi dai punti di divisione 1 e 2 quali centri e con raggio uguale ad no si taglino ambidue gli archi ora descritti. I punti d'intersezione così designati saranno i centri richiesti (*). L'ossatura della rosa appare nella fig. 157 disegnata in proporzioni un po'

(*) La mancanza di spazio ci obbliga a dare un solo dei due centri, quello designato nel punto X .

maggiori. Diviso il suo contorno in dodici parti uguali si descrive all'intorno di esso un esagono che gli riesca tangente in sei fra i dodici punti di divisione. I sei angoli della figura circoscritta saranno i centri di sei archi di circolo i quali riusciranno due a due tangenti negli altri sei punti di divisione.

103. I tre esempi dianzi prodotti appartengono al periodo primo od all'epoca media della coltura gotica, cioè allo stile forte. Nelle opere di frastaglio del periodo susseguente appare assai in voga l'uso dell'ornato a *foglia di piscina* e di parecchie altre scorniciature affini. Avvertiremo inoltre che in quest'epoca non ci si badava più che tanto a procacciare la minor differenza possibile fra i raggi degli archi occorrenti per la esecuzione artistica; mentre all'opposto ciò fu oggetto di sommo studio nei periodi precedenti.

Amendue i disegni delle fig. 171 e 172 rappresentano una cosiffatta opera di frastaglio. Quivi appare costrutta una finestra a due vani con architrave retto. Appartengono come il precedente all'architettura anglo-gotica.

Nella fig. 171 (*a*) è rappresentata l'ossatura della fig. 171.

La lunghezza *ab* dell'architrave sia divisa in quattro parti uguali e mediante delle perpendicolari condotte pei punti di divisione sia divisa l'intera superficie della figura in quattro striscie uguali in dimensione.

Un arco di circolo descritto dal punto 1 come centro con raggio uguale a 1, 3 designerà sulla linea di mezzo 2, 2' il punto *d*. Si prenda *d2'* uguale a *d2*.

I punti che risultano designati 1, 3, 4, *d*, 5, ecc. saranno i centri degli archi delle principali divisioni.

Nella striscia del mezzo è data metà la larghezza dell'opera d'intaglio, ed è presa in modo che *de* riesca uguale a 1.2. Vi si scorgono altresì i centri per descrivere gli archi onde sono formate le corna.

Nella fig. 172 (*a*) appare disegnata l'ossatura della fig. 172, però in dimensioni alquanto ridotte. Tolta quivi per base la larghezza *pq* sia indi costruito l'arco equilatero a punta *qop* e divisa dessa larghezza in quattro parti uguali, onde poter descrivere anzitutto sopra ognuna delle due metà di essa, prese come diametri, due semicircoli.

Sulle parti di mezzo sia poscia costruito un quadrato in cui gli angoli superiori riescano centri di due quadranti descritti con raggio uguale alla metà del lato del quadrato.

Da ultimo per determinare gli archi della piscina *nik* e *nml* tuttavia mancanti bassi a prendere un'apertura di compasso uguale alla metà della diagonale del quadrato.

Si porti cotesto raggio sulla base dal punto *q* in *o*; si faccia centro in *q* e poscia in *p* e con un raggio uguale a *po* si descrivano due archi: indi fatto centro in *n* con un'apertura di compasso uguale alla metà della diagonale si taglino entrambi cotesti archi nei punti *r* ed *s*; saranno dessi i centri degli archi cercati *nik* ed *nml*.

104. L'ultimo esempio, che sarà dato colla fig. 173, ne porge un saggio del modo in cui nell'Alemagna settentrionale erano eseguite le opere gotiche di frastaglio nelle costruzioni a mattoni. Non occorre dire che quivi si tratta solo di riquadri, non già di veri lavori di straforo.

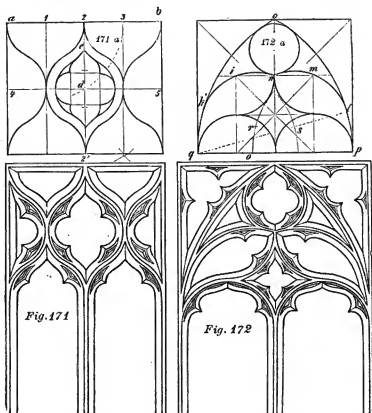


Fig. 171

Fig. 172

La fig. 173 (a) ne rappresenta la base. L'arco a punta che chiude la superficie della figura non è equilatero. Invero i centri di esso sono nella direzione di c, c , vale a dire inchinaho di $1/8$ verso la parte interna. Oltracciò, nel senso inferiore della figura, appare descritto, mediante un arco schiacciato, un segmento che determina propriamente l'architrave della porta.

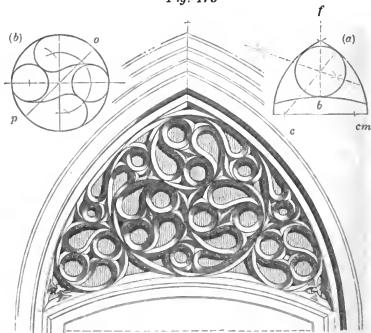
La parte principale dell'opera d'intaglio ha la configurazione d'una grande rosetta. Per trovarne il centro di costruzione si porti il raggio cm dal vertice b dell'arco schiacciato all'insù di f . Sulla metà di fc sia elevata una perpendicolare, essa designerà il centro richiesto (§ 42).

Siano quindi inscritti per entro il circolo della rosetta tre circoli minori, l'un l'altro tangenti, e da sinistra e destra due circoli più piccoli ancora e tangenti ai tre precedenti.

Cotesti cinque circoli insieme presi formano una piscina, la struttura della quale appare nella fig. (b).

Sia designato sul diametro orizzontale il centro di due circoli tangenti al circolo maggiore, però descritti con tal diametro che le loro circonferenze non rasentino affatto la linea *op* condotta obliqua sì da formare colla perpendicolare un mezzo angolo retto. Siano quindi descritti due altri circoli uguali, tangenti ai primi ed al circolo maggiore. Da ultimo siano descritti collo stesso raggio due archi in modo che riescano tangenti ai circoli minori presi due a due e sarà compiuto il delineamento della figura.

Fig. 173



In ordine al profilo delle opere d'intaglio giova avvertire che esso consiste, nel davanti, in uno spigolo assai sporgente, che risulta dall'incontrarsi di due superficie oblique. L'insieme ne porge una bella prova della saviezza con cui gli antichi mastri costruttori seppero modellare le loro forme a seconda del materiale con cui dovevano eseguirle.

Linee curve descritte a più tratti.

Nei disegni tecnici occorrono assai sovente delle curve che passano per un dato numero di punti determinati e sono costrutte giusta un processo strettamente geometrico. Le essenziali fra coteste curve sono le così dette sezioni coniche, e le spirali.

Sezioni coniche.

105. Dividendo la superficie d'una sfera geometrica mediante una superficie piana ne risulteranno a seconda della posizione della superficie tagliente: 1° due linee rette; 2° un circolo; 3° una delle tre curve alle quali si può propriamente applicare il nome di sezioni coniche, cioè una elissi, od un'iperbole od una parabola.

Del modo di derivare coteste curve da una superficie sferica si che riescano sezioni coniche nello stretto senso della parola ne sarà discorso più oltre. Qui ne tratteremo indipendentemente dalle ragioni estranee alla loro particolare struttura e singole proprietà.

La prima fra coteste curve ci è già nota fino ad un certo punto, e per la sua configurazione e speciali proprietà ha molta affinità col circolo.

Della elissi.

106. Derivazione della elissi dal circolo, fig. 1.

Siano descritti due circoli concentrici e condotti in essi un diametro orizzontale, uno perpendicolare ed alcuni altri obliquamente disposti. Da tutti i punti estremi dei diametri obliqui del circolo maggiore siano condotte delle brevi perpendicolari; parimenti da tutti i punti estremi dei diametri obliqui del circolo minore siano condotte altrettante brevi perpendicolari. Ne risulteranno dei piccoli triangoli rettangoli. I vertici degli angoli retti di cotesti triangoli saranno situati sulla circonferenza della elissi; lo stesso è dei punti estremi del diametro perpendicolare del circolo minore. Entrambi cotesti due diametri sono detti assi dell'elisse. Il centro di amendue i circoli è altresì il centro dell'elisse. Da ultimo non si ha che a descrivere, a mano libera, la curva ellittica in modo che passi *agevolmente* per tutti i punti così designati che debbono determinarla.

Da cotesto processo di costruzione è fatto palese che l'elissi può con ragione riguardarsi siccome un circolo *regolarmente* schiacciato nel senso della sua altezza.

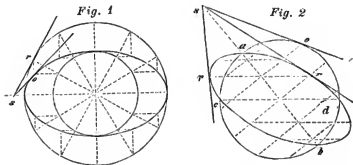
Come si conduca una tangente che passi per un punto dato *o* dell'elissi, fig. 1.

Si conduca pel punto *r* della circonferenza del circolo maggiore, corrispondente al punto *o* dell'elissi, una tangente e sia designato il

punto d'incontro s di detta tangente coll'asse maggiore dell'elissi. Si conduca la retta so , essa sarà la tangente richiesta.

107. Secondo modo. Sia descritto un circolo, fig. 2, si conduca in esso un diametro, indi parecchie corde che riescano tutte perpendicolari ad esso diametro. Si conducano poscia altre corde d'ugual lunghezza in direzione obliqua, ma che passino egualmente pel punti d'incontro delle precedenti col diametro e riescano, come quelle, parallele. Tutte le estremità delle corde oblique come pure le estremità del diametro appartengono alla curva ellittica la quale si potrà quindi designare liberamente e nel modo dianzi accennato.

Comparazione del primo modo di costruzione col secondo. Nel primo caso l'asse più lunga dell'elissi si dovette prendere uguale in lunghezza al diametro del circolo maggiore; e l'asse più breve uguale al diametro del circolo minore. Nel secondo modo di costruzione l'elissi doveva riuscire tanto più schiacciata quanto più obliqua era la direzione delle corde che la determinano. Ne risulta, com'è detto dianzi, che l'elissi è un circolo obliquamente schiacciato.



Il centro del circolo riesce al tempo stesso centro della elissi; cotesto modo di costruzione non ha duopo degli assi; essi possono essere di pol tracciati nel modo che segue: sui punti a, b, c, d d'intersezione della curva ellittica colla circonferenza del circolo si descriva un rettangolo.

L'asse maggiore dell'elissi sarà parallelo ai lati più lunghi di esso e l'asse più breve parallelo ai lati minori.

Tangenti dell'elissi. Dovendosi condurre una tangente all'elissi che passi pel punto r si prenda un punto corrispondente o sulla circonferenza del circolo. Quivi si conduca una tangente e si designi il punto s di incontro di essa tangente col primo diametro; si uniscano i punti s ed r con una retta che sarà la tangente richiesta.

108. Terzo modo. Fig. 3. Siano ab e cd due diametri dell'elissi poco importa ch'essi riescano collocati perpendicolarmente fra loro o piuttosto in direzione obliqua. Sia e il centro designato.

Sopra ab si descriva un semicircolo anb . Si prenda un'apertura di

Disegno dell'elissi mediante i fuochi ed i raggi vettori.

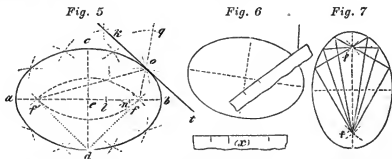
110. Fig. 5. Sia ab l'asse maggiore, cd il minore. Fatto centro in c , oppure in d con un'apertura di compasso uguale alla metà dell'asse maggiore lo si tagli nei due punti f ed f' .

Cotesti punti così designati sono detti fuochi dell'elissi, ed ogni linea condotta al pari di fo od $f'o$ da un fuoco alla circonferenza è detta raggio vettore dell'elissi.

L'elissi ha la proprietà che la somma dei suoi raggi vettori condotti da un punto qualsivoglia della sua circonferenza ai fuochi è sempre uguale all'asse maggiore.

Di quivi hanno la loro origine cinque differenti modi di costruire l'elissi.

Si prenda per raggio un tratto *al* qualsivoglia dell'asse maggiore e fatto centro successivamente in ognuno dei fuochi si descrivano quattro archi di circolo vicini alla circonferenza. Di poi fatto parimenti centro nei fuochi, però con raggio uguale all'altro tratto lb dell'asse maggiore si descrivano altri quattro archi di circolo che taglino i primi. I quattro punti d'intersezione risultanti saranno situati sulla circonferenza dell'elissi.



Si ripeta di questo modo l'operazione prendendo per raggio la distanza an e quindi la corrispondente nb , e così di seguito.

Tangente alla circonferenza dell'elissi. Cotesta tangente divide sempre per metà l'angolo esterno dei due raggi vettori condotti ai punti di contatto. Sia ad es. o il punto di contatto pel quale assi a condurre la tangente; si tirino i due raggi vettori of ed of' , si prolunghi l'uno in q e si divida per lo mezzo l'angolo $f'oq$. La linea di divisione ko sarà la tangente cercata.

AVVERTENZA PRIMA. — Dal modo di costruzione dianzi praticato ne consegue che gli angoli $f'ok$ e koq risultando rispettivamente uguali, dovrà l'angolo $f'ok$ essere parimenti uguale all'angolo fot perchè quest'ultimo è uguale all'angolo ad esso verticale koq . In altri termini, ne consegue che la tangente kt forma coi due raggi vettori fo ed $f'o$

angoli rispettivamente uguali. Ma perchè dessa tangente ha la stessa direzione della circonferenza dell'elissi nel punto di contatto o ne viene che amendue i raggi vettori formano, nel punto o , colla circonferenza dell'elissi, angoli uguali. Siano ora, nella fig. 7, f ed f' i raggi vettori d'un'elissi, e si supponga che uno d'essi, ad es. f , sia un punto raggiante: gli strali che da esso partono e fanno capo sulla circonferenza dell'elissi saranno riflessi sotto angoli rispettivamente uguali a quelli ch'essi formano giungendo alla circonferenza. I raggi riflessi riusciranno quindi nella direzione del fuoco f' e cagioneranno quivi un concentramento di luce o di calore.

Da tale proprietà dell'elissi ne deriva l'appellativo di *fuochi*: questi poi sono comunemente designati colla lettera f , giusta il loro nome latino *focus*.

AVVERTENZA SECONDA. — A voler tracciare un'elissi mediante il cordoncino come nella figura M (pag. 17), giusta l'uso dei giardinieri vuolsi che la lunghezza del cordoncino sia uguale a quella dell'asse maggiore. I piuoli cui esso è assicurato vengono a trovarsi nei fuochi.

111. *Procedimento meccanico per costruire l'elissi a più riprese.* — La costruzione dell'elissi mediante il cordoncino riesce troppo disagiata nei disegni a cagione della sua arrendevolezza. Si potrà invece tenere il procedimento qui appresso descritto. Si conducano (fig. 6) i due assi dell'elissi; presa quindi una striscia (x) di carta vi si faccia sul margine a destra un segno; partendo di quivi si prendano, verso sinistra, due distanze uguali l'una alla metà dell'asse minore, l'altra alla metà del maggiore, e si seguino i punti dove fanno capo coteste due metà. Di poi si collochi la striscia di carta in modo che l'ultimo dei due punti sopra designati cada sempre sull'asse minore, ed il primo sul maggiore: il punto dal quale furono prese le due distanze cadrà ora sulla circonferenza dell'elissi; lo si segni colla matita, e si ripeta più volte, di questo modo, l'operazione: avremo in breve e con tutta agevolezza designata una serie di punti da poter indi tracciare la circonferenza ellittica richiesta.

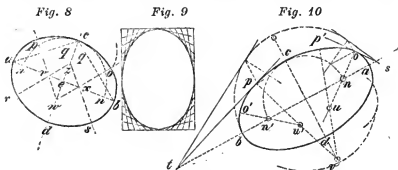
V'hanno dei cosiddetti circoli ellittici, la costruzione dei quali si basa sopra coteste proprietà dell'elissi.

112. *Costruzione dell'elissi mediante archi di circolo.*

Fig. 8. Siano ab e cd i due assi dell'elisse; si prenda en uguale alla metà ec dell'asse minore, indi presa un'apertura di compasso uguale alla distanza an la si porti sulle linee ca e cb , di c in q . Sulla metà di aq o di bq si elevi una perpendicolare che tagli l'asse maggiore nei punti v ed x ed il minore nel punto w e si prenda ez uguale ad ew . Dei punti così risultanti w e z saranno i centri degli archi maggiori po ed rs ; v ed x i centri degli archi minori pr ed os .

AVVERTENZA. — Siffatto metodo tenemmo già per la costruzione della fig. 102 (c) e fin d'allora accennammo come il modo, giusta il quale appare disegnata la fig. 102 (b), puossi impiegare ogni qualvolta occorre di dover disegnare delle superficie piane di configurazione ellittica. Tut-

tavia non vuolsi lasciare inosservato che un *vero* elissi non deve risultare dalla combinazione di archi di circolo. E invero la circonferenza dell'elissi è maggiormente ricurva al vertice del suo asse maggiore; ne consegue necessariamente che il raggio è quivi il più breve. Seguendo il corso della curva la vediamo indi dilatarsi e conseguentemente accrescersi il raggio in proporzione; pervenuta al vertice dell'asse minore la curva avrà raggiunto il suo grado massimo di dilatamento, ed il raggio sarà quivi più lungo. Indi rifacendosi la circonferenza ellittica di nuovo gradatamente ricurva, anch'esso il raggio riuscirà proporzionalmente più breve. Tale è l'elissi. All'opposto a volerlo costruire mediante archi di circolo avviene, come si può di leggieri comprendere, che i raggi onde risulterà descritta la curva ellittica, verranno presi non già di lunghezza graduale, ma sibbene a sbalzi, pel passaggio repentino e senza veruno intermedio dall'un centro all'altro.



Un occhio avvezzo riconoscerà di leggieri che la circonferenza ellittica così costrutta non sarà, propriamente parlando, un'elissi; anzi vi scorgerà palesemente i punti di congiunzione dei singoli archi di circolo, e ciò tanto più agevolmente quanto maggiore è la differenza che corre fra le lunghezze dei rispettivi raggi ond'è costrutta la curva ellittica. Nella nostra fig. 8 però la differenza dei raggi wp e vp è assai lieve; la figura così risultante si avvicina d'assai alla elissi pura ogniquale volta la differenza dei suoi assi sia assai breve.

113. Qualora le elissi da riprodurre siano molto eccentriche, vale a dire, i loro fuochi siano, relativamente alla metà dell'asse maggiore, assai lontani dal centro, in allora sarà bene di ottenere otto, ed anche un numero maggiore di centri; eseguire quindi la costruzione in base alla fig. 10. Sia designato, vicino al vertice a un punto o per cui debba passare la circonferenza ellittica, e si conduca ad esso punto o la tangente os al modo della fig. 1. Si tiri onu perpendicolare ad os e si conduca a sinistra la retta $o'n'u'$ sinmetrica ad onu .

Al modo stesso si designi vicino al vertice c un punto p , si conduca la tangente pt e la perpendicolare pv ad essa tangente. Si tiri

$p'o$ simmetrica a pv . Da ultimo siano designati al disopra di ab tre punti rispettivamente simmetrici ai punti v , u ed u' . Si avranno così gli otto centri richiesti, cioè: il centro v per l'arco pp' , u per l'arco $p'o$, n per l'arco oa e così di seguito. Sono necessari alcuni ripetuti tentativi per trovare op onde poter quindi designare i centri v , u , n , ecc.

Costruzione dell'elissi mediante linee rette.

114. Fig. 9. Si divida ognuno dei lati d'un rettangolo in dodici parti uguali: si uniscano quindi il punto di mezzo del lato superiore o di quello inferiore col primo punto di divisione segnato a destra e col primo a sinistra, al disopra ed al disotto; si ripeta così di seguito la stessa operazione: i punti d'intersezione successivamente risultanti cadranno in parte sulla circonferenza dell'elissi, in parte assai vicini ad essa. Cotesto metodo di costruzione torna giovevole quando si abbia da disegnare un'elissi il cui interno sia inaccessibile.

Dell'iperbole.

115. Sebbene la configurazione dell'iperbole riesca assai dissomigliante da quella dell'elissi si può asserire tuttavia, per molti rapporti, che esiste fra coteste due curve una stretta correlazione.

Fig. 11. Sia ab l'asse dell'iperbole, il punto di mezzo e il centro, ed i punti f ed f' i fuochi. Preso un punto qualunque i della circonferenza dell'iperbole che si vuol costruire, si conducano quivi i due raggi vettori if ed if' ; la loro differenza sarà sempre uguale all'asse ab ; nella elissi invece tale asse è uguale alla somma di coteste due linee.

Ne consegue che i singoli punti della circonferenza dell'iperbole possono essere determinati nel modo che segue: si prenda, sull'asse una lunghezza ao arbitraria, però maggiore di ab , per raggio e fatto centro in f' e poscia in f si descrivano successivamente, vicino alla circonferenza, quattro archi di circolo. Di poi fatto centro nei fuochi con raggio uguale alla distanza bo si descrivano altri quattro archi che taglino i primi. I quattro punti d'intersezione così risultanti si troveranno sulla circonferenza dell'iperbole da costruirsi. Quindi per trovare altri quattro di tali punti si prenda la lunghezza an per primo raggio e bn per secondo. I nuovi punti designati cadranno su due rami divisi dell'iperbole che si potranno di questo modo prolungare a piacimento.

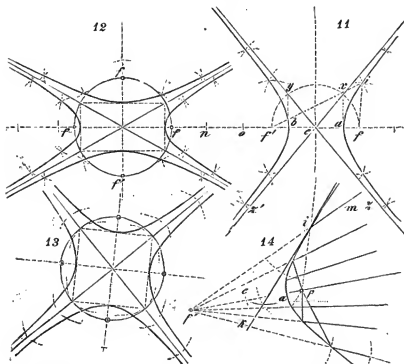
116. *Tangenti dell'iperbole.* La tangente condotta ad un punto qualunque i della iperbole divide per metà l'angolo fif' formato dai raggi vettori del punto i .

La costruzione della tangente appare nella fig. 14, dove però è disegnato uno solo dei rami della iperbole. Il punto a è il vertice del ramo; ognuno dei punti f e f' sono fuochi ed il punto e il centro. La tangente ik divide per metà l'angolo fif' .

I raggi vettori fi ed fm fanno quivi, giusta lo stesso modo di esecuzione praticato nell'osservazione di cui è caso al § 110, nel punto i , un angolo uguale coll'iperbole. Ne deriva che tutti i raggi che par-

tono dal fuoco f e sono diretti sulla circonferenza della linea curva riescono quivi riflessi non altrimenti che se pervenissero dall'altro fuoco f' . Cotesti raggi essendo per tal modo riflessi si sparpaglieranno in luogo di concentrarsi come nell'elissi.

Fig. 11-14



117. *Asimptoti dell'iperbole.* Si conducano pei vertici a e b dell'iperbole, fig. 11, due perpendicolari all'asse, e fatto quindi centro nel punto e con raggio uguale ad ef oppure ad ef' le si taglino in due punti x ed y . Le linee yez e xex' sono dette asimptoti, cioè linee intangibili, e l'angolo xex' angolo asimptoto. Ogni retta condotta pel centro e nell'interno di cotesto angolo taglierà l'iperbole in due punti equidistanti dal centro e . Niuna retta che passi pel centro e potrà riuscire nell'iperbole al di fuori dell'angolo asimptoto. Nessuna tangente all'iperbole potrà formare coll'asse ab un angolo che riesca minore della metà dell'angolo asimptoto. Da cotesto angolo dipende l'ampiezza di ognuno dei rami dell'iperbole.

Un'iperbole il cui angolo asimptoto sia retto è detta *equilatera*.

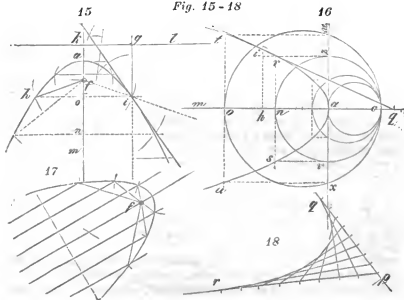
COROLLARIO. Nella fig. 12 sono disegnate due iperboli che hanno gli

asimptoti e le distanze de' fuochi uguali. L'angolo asimptoto, essendo obliquo, ne consegue che le iperboli riescono disuguali in grandezza. All'opposto nella fig. 13 l'angolo asimptoto essendo retto, ognuna delle iperboli ivi costrutte è equilatera, e perchè entrambi hanno ugual distanza de' fuochi, le linee onde sono determinate riescono due a due perfettamente uguali.

Della parabola.

118. Cotesta curva, fig. 15, consta di un solo ramo aperto; essa ha un asse am che la divide in due metà simmetriche; il punto a situato sull'asse della parabola è detto vertice di essa; havvi inoltre un fuoco f , che si trova parimenti sull'asse. Portando sull'asse prolungato la lunghezza af di a in k ed elevando quivi una retta kl perpendicolare all'asse avremo condotta la cosiddetta *direttrice* della parabola.

Fig. 15 - 18



La costruzione della parabola in più riprese si basa anzitutto sulla proprietà seguente: la distanza di un punto qualunque i della parabola dal fuoco f è uguale alla distanza ig dello stesso punto dalla direttrice.

Si conduca quindi in un punto qualunque o dell'asse al disotto di a una perpendicolare hoi , e fatto centro nel fuoco f con raggio uguale alla distanza ok si descrivano due archi che taglino la perpendicolare nei punti i ed h .

La perpendicolare che passa pel punto n è tagliata mediante raggi di circolo descritti dal punto f come centro, e con raggio uguale alla distanza nk .

Tangenti alla parabola. La tangente condotta per un punto qualunque i della parabola divide per metà l'angolo fg formato dal raggio vettore di esso punto colla parallela all'asse.

Conseguenza di cotesta proprietà è che tutti i raggi, fig. 17, condotti dal fuoco f d'una parabola alla sua circonferenza sono quivi riflessi in direzione parallela all'asse. — Egli è appunto per questa ragione che gli specchi ustorii o concavi ricevono comunemente forma parabolica.

119. *Secondo modo di costruzione della parabola.* Sia nella fig. 16 am la direzione dell'asse ed il punto a il vertice della parabola. Si conduca pel punto a una retta ax perpendicolare all'asse, e presa una lunghezza dapprima arbitraria la si porti sul prolungamento dell'asse, di a in c ; si descrivano poscia parecchi circoli, i cui centri siano situati sull'asse e che tutti passino per c . Nel punto n , oppure in o , dove l'asse è per la seconda volta tagliato dai circoli, si elevino delle perpendicolari ns e to all'asse: dipoi nei punti x , v , z e w , dove i circoli passano per la perpendicolare ax , siano condotte altrettante parallele all'asse. I punti risultanti r , s , t ed u saranno punti della parabola.

AVVERTENZA. Questo modo di determinare i punti pei quali ha da passare la parabola si basa sulla proprietà ad essa inerente che il quadrato costruito sulla perpendicolare ou è uguale al rettangolo costruito sulle due parti oa ed ac insieme prese. Ma ou è equivalente ad ax , e nel circolo parimenti si riscontra che il quadrato costruito sopra ax è equivalente al rettangolo costruito sopra oa e ac insieme prese. Dividendo ac in quattro parti uguali e portandone una di esse sull'asse, dal punto a nel senso inferiore, avremo per tal modo designato il fuoco di cotesta parabola.

Seconda proprietà della tangente alla parabola. La tangente condotta per un punto qualunque i della parabola taglia l'asse prolungato in un punto g ; abbassando poi dal punto i una perpendicolare ih all'asse, il vertice a riuscirà sulla metà di gh .

120. *Terzo modo di costruire la parabola*, fig. 18. Sopra i lati di un angolo qualunque qpr si prendano due parti qp e pr uguali o no, e si divida ognuna d'esse in un numero uguale, oppur solo relativamente uguale di parti. Si unisca con r quello fra i punti di divisione segnati sul lato pq che è il più vicino di p : il secondo punto di divisione dopo il punto p lo si unisca col punto susseguente ad r e così di seguito. Tutte le linee di congiunzione così condotte saranno altrettante tangenti d'una parabola che si potrà per tal modo liberamente disegnare.

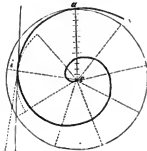
AVVERTENZA. Cotesto modo di costruzione può essere impiegato in grande quando occorra di dover arrotondare l'angolo risultante dall'incontro di due rette.

Spirali.

121. Fig. 19. Spirale comune o d'Archimede. Cotesta spirale ci è già nota per averne trattato nel disegno a mano libera. Nella nostra figura il circolo, base della spirale, fu diviso in nove parti uguali ed il suo raggio in tredici. Del resto tal divisione è relativamente arbitraria. Partendo dal centro si portò una di coteste parti sul primo raggio, due sul secondo, tre sul terzo e così di seguito: pei punti così designati si condurrà liberamente la spirale. Nella nostra figura essa compie, giusta il numero di parti in cui fu diviso il circolo ed il raggio, un giro e 4/9.

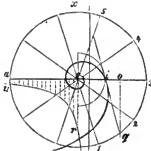
Tangente alla spirale. Sia i il punto di contatto: con un raggio ci si descriva un arco di circolo che passi per i e si conduca ad esso la tangente ip . Si prendano i $2/9$ della circonferenza e si portino di i in p : si conduca quivi una perpendicolare alla tangente e su di essa si portino di p in q i $2/13$ del raggio ca . La retta qi sarà la tangente cercata.

Fig. 19



p q

Fig. 20



AVVERTENZA. Tale procedimento si basa sulla seguente esposizione della costruzione della spirale. Il punto a si aggira circolarmente col raggio ca , però al tempo stesso riesce, con esso il raggio, di più in più vicino al centro per modo che dopo un giro intiero esso si trova spinto verso il centro per una lunghezza uguale ai $9/13$ del raggio. Con ciò il punto a avrà percorso un giro della curva a spirale, e la percorrerà, o meglio la descriverà per intero quando il raggio si sarà lasciato dietro i $13/9$ della circonferenza. Appare da ciò che la curva a spirale è in ognuno dei singoli punti che la costituiscono, ad es. nel punto i , determinata da due direzioni, e due velocità ad esse corrispondenti. L'una delle direzioni, nel punto i , è quella della circonferenza del circolo descritto col raggio ci , o meglio della tangente allo stesso; l'altra tende al centro c . La direzione media qi fra le due direzioni anzidette si troverà quindi portando sulla tangente la circonferenza del circolo descritto col raggio ci e sulla perpendicolare pq i $2/13$ del raggio ca . — Invece dell'intiero avremo così adoperato solo i $2/9$ d'ognuno.

122. Fig. 20. *Spirale ad iperbole*. Sia dapprima disegnato un ramo di un'iperbole equilatera (§ 117) di cui ax e xy siano gli asimptoti. Si prenda indi come centro un punto c sull'uno degli asimptoti e si descriva il circolo fondamentale: si divida la sua circonferenza in dieci parti uguali e si conducano i cinque diametri. Diviso di poi il raggio ca in 15 parti uguali, si conducano per i punti di divisione risultanti altrettante perpendicolari, ossia ordinate fino all'iperbole. Si porti di poi la prima ordinata, cioè la retta cr dal centro sul raggio cl e parimenti la seconda dal punto c sul raggio cl , la terza sul raggio cl e così di seguito. Avremo designati altrettanti punti della spirale.

La spirale ad iperbole si avvicina al centro dapprima assai prestamente; poi va di più in più rallentando la sua incurvatura, nè lo raggiunge però mai. Ne torna perciò acconcio l'uso ogniquale volta siano da eseguire ornamenti a spirale nel cui centro è raffigurato un piccolo circolo detto comunemente *occhio* del disegno.

Tangente alla spirale ad iperbole. Sia ad es. il punto i (situato sul terzo raggio) il punto di contatto da condurvi la tangente. Si descriva un circolo con raggio uguale a ci e si abbassi di o in q una perpendicolare uguale in lunghezza alla terza parte della circonferenza del circolo descritto; si prenda di poi la lunghezza io uguale alla terza parte della differenza fra cr ed ax . La retta qi sarà la tangente richiesta.

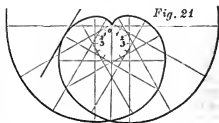
Curva sviluppante.

123. Supponiamo un filo avvolto una o più fiate all'intorno di un circolo, e quindi una tensione relativa lo sgomitoli di nuovo; un punto qualunque di esso filo descriverà per tal modo una curva, a cui fu dato il nome di *sviluppante*.

Nella fig. 21 il piccolo circolo che appare tracciato è quello stesso che fu sviluppato a destra ed a sinistra: a quest'uopo fu divisa la sua circonferenza in 12 parti uguali e condotte per i punti di divisione così designati altrettante tangenti al circolo. Preso di poi il punto o quale punto d'origine si portò $1/12$ della circonferenza sulla tangente del punto 1, $2/12$ sulla tangente del punto 2, $3/12$ sulla tangente del punto 3 e così di seguito.

Tangente alla curva sviluppante. Cotesta tangente si troverà situata in modo da formare un angolo retto colla tangente del circolo condotta pel punto di contatto.

Schiarimenti. In base alla curva sviluppante sono eseguite le lamine o listelli inflessi nelle assi mobili che occorrono nei molini a conca, ed in altri simili congegni e meccanismi.



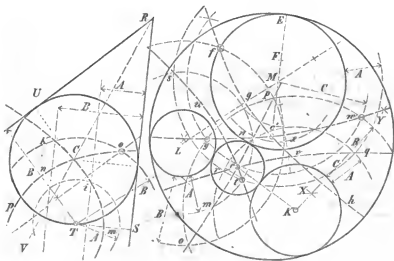
Proseguendo oltre il nostro corso, ci si offrirà l'occasione di meglio conoscere le curve di cui fu dianzi discorso, ed anzi ragioneremo d'altre varie specie di esse.

Uso dei luoghi geometrici per la risoluzione dei problemi grafici.

124. Si supponga che abbiassi a trovare in un disegno un punto qualsivoglia, la cui posizione risponda a differenti condizioni fra le quali sia pur compresa quella che il punto da designarsi si debba trovare ad una certa distanza da un altro punto dato. Ne conseguirà che tutti i punti di una superficie piana situati ad una distanza determinata si troveranno, ad esclusione di qualsivoglia altro punto, sulla circonferenza di un circolo a cui sarà centro il punto dato, ed il cui raggio sarà uguale alla distanza richiesta, d'onde il punto cercato deve necessariamente trovarsi sulla circonferenza anzidetta. — Tale circonferenza è perciò detta *luogo geometrico* del punto.

Fig. 22

Fig. 23



125. PROBLEMA. Sia da descrivere un circolo in modo che la sua circonferenza riesca tangente a due rette date; ed oltracciò passi per un punto preso fuori di coteste due rette. Siano, nella fig. 22, RU ed RS le due linee date e T il punto esterno pel quale deve esser condotta la circonferenza del circolo.

SOLUZIONE. Se si conoscesse il centro C del circolo, in allora una perpendicolare condotta da cotesto centro sopra RU od RS esprimerebbe la

misura del raggio, e potrebbe così di leggieri essere descritto il circolo. Trattasi quindi anzitutto di cercare il centro.

A quest'uopo osservando che risolto il problema le due rette RU ed RS debbono amendue riuscire tangenti al circolo da descrivere, ne consegue che il suo centro deve necessariamente trovarsi sopra un qualche punto della retta RV che divide per lo mezzo l'angolo URS . Tale linea di divisione è quindi un primo luogo geometrico pel centro cercato.

Dopo ciò si supponga un tratto che il raggio del circolo sia già noto ed anzi uguale alla linea A' ; ne seguirebbe che il centro debba senza altro trovarsi sulla retta condotta parallelamente alla RS alla distanza A da essa. Ma perchè desso centro deve al tempo stesso essere equidistante dal punto T dovrà inevitabilmente cadere sopra un circolo descritto dal punto T come centro con un raggio uguale alla distanza A . Il circolo e la parallela precedente si taglieranno nel punto d'incontro i e anche in un altro punto situato al di fuori del disegno. La distanza A essendo presa ad arbitrio non sarà certamente la giusta; hassi pertanto a cambiarla togliendo in suo luogo un'altra distanza B , per la quale si condurrà una parallela ad RS ; si tagli dipoi cotesta parallela con un circolo descritto dal centro T e con raggio uguale alla distanza B . Il punto di incontro cadrà in k ed in un secondo punto parimenti inaccessibile.

Tutti cotesti punti, cioè i , k ed altri, designati giusta uno stesso procedimento, e fra i quali vuolsi pur noverare il punto m situato nel mezzo della perpendicolare TS si trovano sopra una sola curva, i singoli punti della quale distano egualmente dal punto T come da RS . Cotesta linea sarà adunque un secondo luogo geometrico pel centro C , il quale non potrà altrimenti essere situato se non se nel punto d'intersezione della detta curva colla retta che divide per lo mezzo l'angolo SRT .

Si sarebbe altresì potuto considerare il punto T riguardo alla sua posizione di fronte a RU ; in allora si sarebbe trovata una terza linea $oCnP$, ogni punto della quale disterebbe da T egualmente che da RU e che si dovrebbe riguardare qual terzo luogo geometrico del centro; se le tre linee così condotte s'incontreranno precisamente in un solo punto comune, ciò sarà prova dell'esattezza della esecuzione.

COROLLARIO PRIMO. Comparando il procedimento giusta il quale sono designati i punti sulle linee km e noP col modo di costruzione (§ 118) torna agevol cosa riconoscere che coteste due linee appartennero a due parabole, delle quali T è fuoco comune, e che m è il vertice ed SR la direttrice dell'una, n il vertice ed UR la direttrice dell'altra. — Se le parabole fossero ulteriormente condotte più che non siano nella nostra figura per difetto dello spazio necessario, le si incontrerebbero una volta ancora sul prolungamento della linea RC . Il punto che risulterebbe per tal modo designato sarebbe il centro d'un secondo circolo, il quale risponderrebbe parimenti a tutte le condizioni del problema.

COROLLARIO SECONDO. Dovendo la retta RC che divide per metà l'angolo SRT trovarsi nella direzione d'un diametro del circolo non si aveva a far altro che a cercare un punto che riuscisse simmetrico con T per

rispetto ad RC ; cotesto punto sarebbe riuscito parimenti sulla circonferenza del circolo cercato, ed in allora il problema si sarebbe modificato e ridotto nei termini di quello enunciato al § 41, il che non avrebbe però corrisposto al nostro attuale proposito.

126. PROBLEMA SECONDO. Descrivere un circolo che riesca tangente a tre circoli dati. Siano, nella fig. 23, M , K ed L i centri dei tre circoli che potremo enunciare colla lettera che ne designa i rispettivi centri.

Supponendo condotta una linea $omnp$, ogni punto della quale fosse equidistante dalle circonferenze dei circoli L e K sarebbe per tal modo tracciato un luogo geometrico pel centro del circolo cercato. Designando parimenti una linea qvr , ogni punto della quale sia equidistante dalle circonferenze dei circoli K ed M si otterrebbe un secondo luogo geometrico pel centro cercato, e questo dovrebbe trovarsi nel punto c d'incontro delle due linee. Quindi non si avrebbe più che a congiungere il punto c col punto K e ne risulterebbe condotto il raggio del circolo. Da ultimo si sarebbe potuto tracciare una terza linea sut , ogni punto della quale fosse equidistante dalle circonferenze dei circoli L ed M ; se cotesta terza linea s'incontra precisamente nel punto già comune all'altre due, ciò sarà una prova che la costruzione fu eseguita con tutta esattezza.

Linea $omnp$. Si prolunghi un raggio del circolo L per un tratto A arbitrario, e fatto centro in L con cotesto raggio così prolungato si descriva un arco mts . Si prolunghi il raggio del circolo K per un tratto uguale al corrispondente prolungamento A , e fatto quindi centro in K con cotesto raggio prolungato si descriva un secondo arco. Siano designati con m ed n i due punti d'intersezione dei due archi. Si prolunghi poscia il raggio del circolo L d'un tratto B e si prolunghi parimenti di un tratto uguale il raggio del circolo K ; si proceda quindi come sopra designando con o e p i due punti d'intersezione.

Ripetasi all'uopo lo stesso procedimento prolungando una terza volta i raggi; i punti m , n , o , p riescono situati sulla linea cercata.

Punti della linea sut . Essa risulta condotta mediante il prolungamento dei raggi dei circoli L ed M di due tratti pari A e B , avvertendo di congiungere poscia con una retta i punti d'intersezione dei circoli relativi. I punti della linea qvr sono situati nei punti d'intersezione dei circoli descritti dai centri k ed m .

COROLLARIO PRIMO. Le tre curve, di cui è caso, sono sezioni d'iperboli, le quali due a due hanno i punti K , L ed M per loro fuochi. Supponendo infatti condotti i raggi vettori mK ed mL come pure oK ed oL , di leggieri si scorge che la differenza dei primi due, come pure quella dei due successivi è uguale alla differenza dei raggi condotti dai centri K ed L . Tale differenza invariabile dei raggi vettori è quella che caratterizza l'iperbole (v. § 115).

COROLLARIO SECONDO. Nel modo dianzi tenuto onde designare il centro c si procedette in base alla supposizione che il circolo cercato sia tangente ai tre circoli dati, esternamente, e che quindi le distanze cK , cL e cM siano uguali alla somma di due raggi.

Tuttavia si potrebbe, ottenere altresì che il circolo cercato riesca circoscritto a tutti e tre i circoli dati; in tal caso le distanze del suo centro dai punti K , L ed M saranno, per ognuno, uguali alla differenza di due raggi.

In cotesto caso il centro c' del circolo circoscritto cadrà di nuovo nel punto d'intersezione di tre archi iperbolici. Tuttavia nel disegnarne i punti non hassi a procedere in modo che i raggi riescano ugualmente accresciuti; ma sibbene che un raggio sia preso di grandezza arbitraria, l'altro sia uguale al primo, meno la differenza costante dei due raggi fondamentali. Così ad es. si porti sopra EF il raggio del circolo K , MF sarà la differenza fra i raggi dei circoli K ed M . Si porti tal differenza di K in X . Accrescendo di poi il raggio del circolo K d'un tratto uguale alla grandezza C , si prenda KY per raggio di un circolo descritto dal punto K come centro: da ultimo, fatto centro in M con un raggio uguale ad XY si descriva un arco di circolo che tagli il precedente nei due punti w ed y dell'arco iperbolico wxy .

FINE DEL DISEGNO LINEARE.

005706153

17411 1873

SCUOLA SISTEMATICA DI DISEGNO

ad uso dei Maestri e degli Studiosi

PER

GUGLIELMO HERMES

Opera premiata all'Esposizione mondiale di Londra del 1882
e adottata nelle Scuole tecniche e professionali.

Sono 516 fascicoli in 4 obl. min., con 5 tavole litografate ciascuno, e divisi per serie come segue:

I. Principii elementari.

- Fasc. 1-5.
» 191-196. Disegni di ricamo per fanciulle.
» 243-246. Id. a reticola.
» 153-158. Id. geometrici.

II. Disegni di paesaggio.

- Fasc. 37-39. 251-260. 181-190. 311-320.
» 48-50. 103-106. 51-54. 73-76.
109-114. 81-82. 229-242. 159-164.
149-152. Comincia con paesaggi dai contorni semplici e progredisce man mano ai più compiti.
» 501-516, come sopra.
» 215-220. Paesaggi eseguiti su originali inglesi.
» 27-28. 145-148. 107-108. 29-32. Frappeggiamenti.
» 95-98. Disegni di navi.

III. Disegni di fiori e frutti.

- Fasc. 10. Contorni di fiori.
» 11 e 12. 321-330. Contorni ed ombreggiamenti facili.
» 121-124. 69-72. Fiori eseguiti.
» 179-180. Fiori.
» 13-15. Frutti, contorni e ombreggiamenti.
» 201-214. Fiori e frutti, cominciando dai contorni e venendo via via alla piena esecuzione.
» 401-404. Fiori e contorni.
» 405-408. Id. a mezz'ombra. (corso compl.)
» 409-414. Id. con frutti ombr.

IV. Arabeschi.

- Fasc. 40-43. 131-136. Contorni.
» 221-224. 165-170. Arabeschi usati nei lavori industriali.
» 455-464. Fregi per fondachi e per la scuola.

IV. Arabeschi.

- Fasc. 137-142. Ombreggiati.
» 261-278. Arabeschi (corso compl.)

V. Vari oggetti ritratti dal vero.

- Fasc. 6-9. 101-102. 99-100. 225-228. Suppellettili da casa ed utensili da giardino.

VI. Disegni di animali.

- Fasc. 16-19. 83-86. Contorni.
» 20-21. 33-35. 87-90. 351-354.
» 355-370. Animali.
» 371-374. Gruppi d'animali.
» 91-93. Cavalli.
» 36 e 94. Uccelli.
» 279-282. Bozzetti d'animali domestici.
» 283-290. I suddetti, ombreggiati.

VII. Disegno di figura.

- Fasc. 115-120. Contorni delle parti del corpo umano.
» 22-26. Gli stessi, ombreggiati.
» 125-130 Id.
» 291-300. Contorni di teste.
» 331-350. Teste, leggermente ombreggiate.
» 143-144. 197-200. Teste ombr.
» 171-172. Contorni di figure interiere.
» 55-64. Id. id. semiombreggiate.
» 173-178. 247-250. Figure interiere ombreggiate.

VIII. Disegno architettonico.

- Fasc. 301-304. Finestre cogli accessori lavori da falegname e da magnano.
» 305-308. Porte coi relativi accessori.
» 309-310. Cornicioni per le porte suddette.

Ogni fascicolo si vende separatamente a L. 1. Dieci fascicoli in una volta, L. 8.

ALBUM PER DISEGNATORI

N. I.	Paesaggi (51-54).
» II.	» (149-152).
» III.	» (161-164).
» IV.	» (215-218).
» V.	Fiori (121-124).
» VI.	» (209-212).

N. VII.	Animali (33-36).
» VIII.	» (87-90).
» IX.	Cavalli ed uccelli (91-94).
» X.	Div. oggetti dal vero (225-228).
» XI.	Figure (175-178).
» XII.	Teste (197-200).

Questi dodici album sono una scelta dei fascicoli suddetti: ognuno ne contiene quattro, quali sono indicati coi numeri fra parentesi. Sono quindi assai acconci per premii o regali.

IL MAESTRO DI DISEGNO

raccolta di modelli per disegnatori già innanzi nello studio.

Sez. I.	Fasc. 1-24.	91-100. 121-132.
		Paesaggi.
» II.	»	25-36. Fiori e frutti.
» III.	»	37-48. 111-120. Teste.
» IV.	»	49-60. Arabeschi.
» V.	»	61-64. Cavalli.

Sez. VI.	Fasc. 65-72.	Animali diversi.
» VII.	»	73-90. 104-106. Tronchi d'alberi.
»	»	107-110. Proscenii.
» VIII.	»	101-103. Figure.

Ogni fascicolo consta di 4 fogli in 4°. — Prezzo L. 1,50.

STUDI DI DISEGNO IN FOGLIO

sono 62 fogli a L. 1,50 ciascuno.

Foreste e montagne, studi di A. Calame, sono 19 fogli (n. 1-19).

Studi per disegnatori di paesaggi, di A. Haun sono 13 fogli. Questi studi sono i più completi nel loro genere (n. 20-32).

Ornamenti, eseguiti da Paolo Rantz, fogli 25-36 (n. 33-44).

Teste, eseguite secondo i modelli di diversi autori, fogli 1-12 (n. 45-56).

Animali, eseguiti secondo i modelli di diversi autori, fogli 1-6 (n. 57-62).

IL PITTORE DI FIORI E FRUTTI

Sono 76 fogli in 4° colorati, a L. 1,20 ciascuno.

Altre Opere di Disegno raccomandate dal Ministero per la Pubblica Istruzione con circolare 26 settembre 1870.

Deschner. — Principii di disegno ornamentale ad uso delle scuole tecniche ed industriali del regno (Trenta tavole murali)	L.	9. 60
Möllinger. — Tavole murali per l'insegnamento del disegno industriale a mano libera. — Collezione di motivi classici ornamentali dei differenti ordini architettonici sistematicamente ordinati:		
Fasc. 1°. forme rotonde (Tav. 12)	»	6. 75
Fasc. 2°. Forme greche e romane (Tav. 12)	»	8. —
Rössler. — Esempi per le scuole di disegno industriale, fasc. 1° e 2°	»	9. —
Schreiber. — Studi intorno alla prospettiva dei corpi, eseguiti dall'Ateneo per le arti del disegno di Karlsruhe. Fascicoli 5	»	32. 50
Schmidt. — Cours de géométrie descriptive. Livr. 1° Projections cotées	»	4. 40
Armengaud et Amoroux. — Cours élémentaire de dessin industriel	»	9. —
Bardin. — Cours de dessin industriel:		
1° partie, géométrie graphique	»	3. 60
2° partie, étude géométrique des solides	»	6. —



